

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 16 December 1999 (16.12.99)	
<b>International application No.</b> PCT/CH99/00150	<b>Applicant's or agent's file reference</b> P24PCT
<b>International filing date (day/month/year)</b> 14 April 1999 (14.04.99)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 15 April 1998 (15.04.98)
<b>Applicant</b> KÄGI, Peter et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

05 November 1999 (05.11.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Ingrid Aulich

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK**



**THIS PAGE BLANK (CONT.)**

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

RCC REGIONAL COMPACT CAR AG  
Alte Feldeggstrasse 14-16  
CH-8034 Zürich  
SUISSE

Date of mailing (day/month/year) 06 May 1999 (06.05.99)	
Applicant's or agent's file reference P24PCT	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
International application No. PCT/CH99/00150	International filing date (day/month/year) 14 April 1999 (14.04.99)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 15 April 1998 (15.04.98)
Applicant RCC REGIONAL COMPACT CAR AG et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
15 April 1998 (15.04.98)	861/98	CH	19 April 1999 (19.04.99)

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Ingrid Aultch

Telephone No. (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B29C70/38 B29C70/08

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 90 06226 A (BEHAR ISAAC) 14. Juni 1990 (1990-06-14)  Seite 12, Zeile 10 - Zeile 19; Abbildungen 1B,,2B,,3B Seite 22, Zeile 20 - Seite 24, Zeile 10; Ansprüche; Abbildungen	1-8, 11, 14, 15, 21, 22, 29, 30, 35, 40, 45
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 200 (M-498) '2256!, 12. Juli 1986 (1986-07-12) & JP 61 043541 A (MAZDA), 3. März 1986 (1986-03-03) Zusammenfassung	1-8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juli 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Wallene, A

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 435 869 A (CHRISTENSEN ROLAND) 25. Juli 1995 (1995-07-25) das ganze Dokument	1,12

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00150

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9006226 A	14-06-1990	FR 2639867 A CA 2004599 A EP 0447479 A	08-06-1990 06-06-1990 25-09-1991
JP 61043541 A	03-03-1986	KEINE	
US 5435869 A	25-07-1995	KEINE	

**THIS PAGE BLANK (00)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 99/00150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B29C70/38 B29C70/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 90 06226 A (BEHAR ISAAC) 14 June 1990 (1990-06-14)  page 12, line 10 - line 19; figures 18,,2B,,3B page 22, line 20 - page 24, line 10; claims; figures	1-8,11, 14,15, 21,22, 29,30, 35,40,45
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 200 (M-498) '2256!, 12 July 1986 (1986-07-12) & JP 61 043541 A (MAZDA), 3 March 1986 (1986-03-03) abstract  -/-	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 1999

Date of mailing of the international search report

23/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Wallene, A

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 99/00150

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 435 869 A (CHRISTENSEN ROLAND)  25 July 1995 (1995-07-25)  the whole document</p>	1, 12

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00150

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9006226 A	14-06-1990	FR 2639867 A CA 2004599 A EP 0447479 A	08-06-1990 06-06-1990 25-09-1991
JP 61043541 A	03-03-1986	NONE	
US 5435869 A	25-07-1995	NONE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**PCT**

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B29C 70/38, 70/08</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/52703</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Oktober 1999 (21.10.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH99/00150</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 14. April 1999 (14.04.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 861/98 15. April 1998 (15.04.98) CH</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CH, CN, HU, ID, IN, JP, KR, MX, PL, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem-Recherchenbericht.</i></p>
<p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): RCC REGIONAL COMPACT CAR AG [CH/CH]; Alte Feldegstrasse 14-16, CH-8034 Zürich (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÄGI, Peter [CH/CH]; Turnerstrasse 2, CH-8632 Tann (CH). JAGGI, Diego [CH/CH]; Ackersteinstrasse 62, CH-8049 Zürich (CH).</p>		

(54) Title: STRUCTURAL COMPONENT CONSISTING OF FIBRE-REINFORCED THERMOPLASTIC PLASTIC

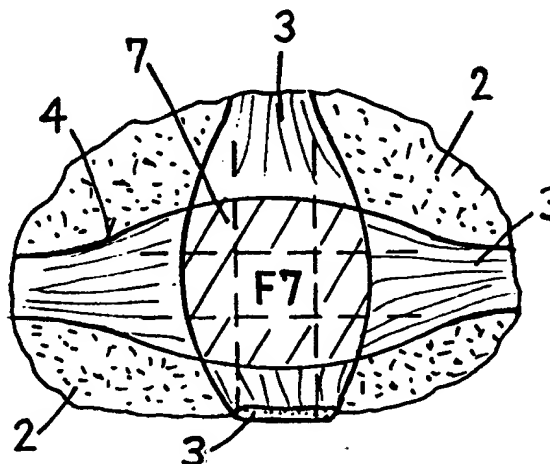
(54) Bezeichnung: STRUKTURBAUTEIL AUS FASERVERSTÄRKTEM THERMOPLASTISCHEM KUNSTSTOFF

(57) Abstract

The inventive structural component has a moulding, long fibre-reinforced thermoplastic matrix (2) and an integrated support structure (4) which consists of consolidated continuous fibre strands (3) with a thermoplastic matrix. Said support structure (4) has at least one load-transmitting inner connecting point (7) of two continuous fibre strands (3). The long fibre matrix and the continuous fibre matrix are compatible and are fused together with their mutual contact surfaces (6). This results in light supporting structural components which are easy, quick and economical to produce.

(57) Zusammenfassung

Das Strukturbauteil weist eine formbildende, langfaserverstärkte thermoplastische Matrix (2) und eine integrierte Tragstruktur (4) auf, welche aus konsolidierten Endlosfaser-Strängen (3) mit thermoplastischer Matrix besteht. Die Tragstruktur weist mindestens eine kraftübertragende innere Verbindungsstelle (7) zweier Endlosfaser-Stränge (3) auf. Die Langfaser-Matrix und die Endlosfaser-Matrix sind kompatibel und an ihren gegenseitigen Kontaktflächen (6) miteinander verschmolzen. Dies ergibt leichte, einfach, rasch und kostengünstig herstellbare tragende Strukturbauteile.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## **STRUKTURBAUTEIL AUS FASERVERSTÄRKTEM THERMOPLASTISCHEM KUNSTSTOFF**

Die Erfindung betrifft ein Strukturbauteil aus faserverstärktem thermoplastischem Kunststoff gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Strukturbauteils und eine Anlage zur Ausführung dieses Verfahrens.

Solche bekannte faserverstärkte Form- und Strukturteile sind im allgemeinen entweder mit kostengünstigen Serienverfahren und mit nur relativ geringer Faserverstärkung herstellbar, womit wohl eine weite Formenvielfalt möglich ist, welche jedoch tragende Funktionen nicht erfüllen können. Oder es sind relativ teure, aufwendige Verfahren zur Herstellung von Strukturverbundteilen mit hohem Endlosfaseranteil erforderlich, welche Strukturteile für anspruchsvolle tragende Funktionen ermöglichen, wobei die Formgebung hier jedoch oft beschränkt ist bzw. einen nochmals erhöhten Aufwand erfordern würde. Mit den bekannten kostengünstigen Herstellverfahren können kurz- oder langfaserverstärkte Formteile mit relativ geringem Faseranteil und entsprechend beschränkten mechanischen Eigenschaften wie Festigkeit, Steifigkeit, Sprödigkeit und Kriechverhalten produziert werden. Solche Verfahren sind z.B. das Kurzfaser-Spritzgiessen, welches eine sehr gute Formgebung ermöglicht, aber infolge der sehr eingeschränkten verwendbaren Faserlängen (meist unter 3 mm) und der verhältnismässig geringen Anteile von Verstärkungsfasern jedoch mechanisch noch relativ schwach und spröde sind. Bei

einem weiteren bekannten Verfahren, dem Langfaser-Fliesspressen, sind grössere Faserlängen über 5 mm, z.B. 10 - 30 mm, möglich, welche bei guter Konsolidierung teilweise verbesserte mechanische Eigenschaften, vor allem auch reduzierte thermische Dehnungen, ermöglichen. Es sind verschiedene Methoden zum formgerechten Einbringen der Langfaser-Schmelze bekannt, z.B. mittels Transportbändern und Messern zum Teilen der Schmelze in der Form oder mittels einer steuerbaren Auftragsvorrichtung gemäss EP 769 358. Mit formgerechtem Einbringen können kurze Fliesswege und Schonung der Langfasern erreicht werden. Auch damit sind jedoch noch keine tragenden Strukturen machbar. Insbesondere anspruchsvolle tragende Strukturteile, wie z.B. für Fahrzeugzellen, Chassisteile oder tragende Karosserieteile oder auch für leichte, aber stabile Transportbehälter, Sportgeräte usw., sind mit diesen bekannten Verfahren nicht herstellbar. Zu den hohen mechanischen Anforderungen an tragende Strukturteile im Fahrzeugbau werden nebst hohen Festigkeitswerten vor allem auch noch hohe Kriechfestigkeit und günstiges, definiert einstellbares Crash-Verhalten mit hoher Energieaufnahme gefordert. Solche anspruchsvolle tragende Strukturteile sind mit endlosfaserverstärkten Verbundteilen machbar, welche jedoch sehr aufwendige, teure Herstellverfahren bedingen. Dies sind z.B. Pressformen von flächigem thermoplastischem Endlosfaser-Halbzeug (Organoblech-Pressen), welches jedoch nur eine beschränkte Formgebung erlaubt oder einen nochmals erhöhten Aufwand für aufwendigere Formgebung erfordert. Auch tragende Strukturteile aus hochfesten Duromer-Verbundwerkstoffen sind nur aufwendig und teuer herstellbar, erfordern im allgemeinen relativ lange Zykluszeiten und bilden auch bezüglich Recycling zusätzliche Probleme. Sie sind daher für grössere Serien im Fahrzeugbau nicht anwendbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, diese Beschränkungen bzw. Nachteile der bekannten Methoden und Strukturbauteile zu überwinden und ein tragendes Strukturbauteil zu schaffen sowie ein entsprechendes Herstellungsverfahren und eine Anlage zu deren Herstellung anzugeben für ein Strukturbauteil, welches anspruchsvolle tragende Funktionen zuverlässig erfüllen kann und welches Strukturbauteil kostengünstig und in verschiedenen Formen herstellbar ist, wobei auch kurze Taktzeiten für eine Serienfertigung erreicht werden sollen. Überdies sollen auch Zusatzfunktionen, wie z.B. Krafteinleitungen in das Strukturbauteil möglich sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch ein Strukturbauteil gemäss Anspruch 1, ein Verfahren nach Anspruch 21 und eine Anlage zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 35.

Mit der Erfindung werden im wesentlichen vorteilhafte Eigenschaften von Langfaser-Pressformteilen, welche einen weiten Bereich von Formgebungen ermöglichen, kombiniert mit den hohen mechanischen Eigenschaften, welche die integrierte lasttragende Tragstruktur mit mindestens einer kraftübertragenden inneren Verbindungsstelle der Endlosfaser-Stränge bildet, indem auf einfache Art in einem Herstellungsverfahren, relativ kostengünstig und mit kurzen Taktzeiten, leichte und tragfähige Struktur- und Formteile machbar sind.

Die abhängigen Patentansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung, welche für verschiedene Anwendungen besondere Vorteile bezüglich Herstellbarkeit,

mechanischen Eigenschaften, Gewicht und Herstellkosten sowie Zusatzfunktionen ermöglichen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und Figuren weiter erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1a, b      im Querschnitt durch einen Endlosfaser-Strang  
                  und an einer inneren Verbindungsstelle ein  
                  erfindungsgemässes Strukturbauteil
- Fig. 2, 3      Anordnungen von Endlosfaser-Strängen als  
                  Tragstruktur in Strukturbauteilen
- Fig. 4, 5      tordierte und umwickelte Endlosfaser-Stränge
- Fig. 6a, b      ein kraftaufnehmendes Insert an einem  
                  Endlosfaser-Strang
- Fig. 7          ein Strukturbauteil mit Einlagen
- Fig. 8, 9      Strukturbauteile mit räumlichen  
                  Profilquerschnitten
- Fig. 10        eine äussere Verbindungsstelle
- Fig. 11        einen Strukturkörper, gebildet aus mehreren  
                  Strukturbauteilen
- Fig. 12        einen Strukturkörper, gebildet aus zwei  
                  Halbschalen
- Fig. 13        ein Transportgitter mit abgelegten  
                  Endlosfaser-Strängen
- Fig. 14        ein Strukturbauteil mit zwei Lagen von  
                  Endlosfaser-Strängen
- Fig. 15        eine Fahrzeugseitenwand mit fachwerkartiger  
                  Tragstruktur
- Fig. 16        einen Endlosfaser-Strang mit eingeformtem  
                  Auge
- Fig. 17        ein Halteelement am Ende eines Endlosfaser-  
                  Strangs
- Fig. 18        einen bewegbaren Fixierstift zur  
                  Positionierung von Endlosfaser-Strängen



- Fig. 19a,b      Anlagen zur Herstellung von Strukturbauteilen  
Fig. 20a, b      Ausformungen des Ablegewegs in einem  
                    Formwerkzeug  
Fig. 21            eine thermische Konditionierung eines  
                    Ablegewegs  
Fig. 22a,b,c      Führungs- und Andrückmittel zur Verlegung von  
                    Endlosfaser-Strängen,  
Fig. 23a, b      eine Verbindungsschicht als Kontaktfläche mit  
                    einem Übergangsbereich,  
Fig. 24 a,b,c      kraftübertragende innere Verbindungsstellen  
                    von zwei Endlosfaser-Strängen,  
Fig. 25            eine Tragstrukturordnung von Endlosfaser-  
                    Strängen mit Fixier- und Spannelementen

Die Fig. 1a, 1b illustrieren beispielsweise den Aufbau eines Strukturbauteils aus faserverstärktem thermoplastischem Kunststoff. Fig. 1a zeigt einen Querschnitt durch einen Endlosfaser-Strang 3 und Fig. 1b zeigt eine kraftübertragende innere Verbindungsstelle 7 zweier Endlosfaser-Stränge. Der Strukturbauteil weist eine formbildende langfaserverstärkte thermoplastische Matrix 2 auf und eine integrierte lasttragende Tragstruktur 4, welche aus konsolidierten Endlosfaser-Strängen 3 mit thermoplastischer Matrix gebildet wird. Wesentlich ist hier, dass die Langfaser-Matrix und die Endlosfaser-Matrix soweit miteinander kompatibel sind, dass sie an ihren gegenseitigen Kontaktflächen 6 (Interface) miteinander verschmolzen, d.h. thermoplastisch verbunden sind. Die Tragstruktur 4 weist mindestens eine kraftübertragende innere Verbindungsstelle 7 zwischen zwei Endlosfaser-Strängen 3 auf. Um besonders gute Verbindungen an den Kontaktflächen zu erreichen, können die Kontaktflächen 6 mindestens teilweise als Verbindungsschichten 6a ausgebildet sein, welche einen Übergangsbereich zwischen

der Langfasermatrix 2 und den Endlosfaser-Strängen 3 bilden. Dies wird in den Fig. 23a und 23b weiter erläutert. Mit Vorteil können die Kontaktflächen 6 zwecks optimaler Verbindung und Kraftübertragung von den Endlosfaser-Strängen 3 auf die Langfaser-Masse 2 auch als strukturierte unebene Ausformungen aufweisende vergrösserte Kontakt-Oberflächen 6b ausgebildet sein. Dies ist auch in den Fig. 4, 5 illustriert.

Fig. 1b zeigt eine kraftübertragende innere Verbindungsstelle 7 zwischen zwei Endlosfaser-Strängen 3, welche für die mechanische Stabilität der Tragstruktur 4 von entscheidender Bedeutung sind. Für gute Kraftübertragung muss dazu eine optimale thermoplastische Verbindung, vorzugsweise an relativ grossen Kontaktflächen F7, hergestellt werden. Dazu sind die Stränge 3 an der Verbindungsstelle 7 stark abgeflacht und verbreitert. Weitere Illustrationen dazu zeigen die Fig. 24a, b, c.

Die Endlosfaser-Stränge 3 können je nach Anforderungen an den resultierenden Strukturteil in verschiedenen Formen eingesetzt werden, sowohl bez. Querschnittsformen (rund, flach etc.) als auch bez. ihrer Zusammensetzung und Oberflächenstruktur. So werden z.B. UD-Fasern, Prepregs, Rovings und ergänzend Gewebestoffe, Gewirke oder faserige Schichten eingesetzt.

Beispiele dieser Tragstruktur 4 sind in den Fig. 2 und 3 gezeigt, wobei die Endlosfaser-Stränge 3 vorzugsweise mindestens eine geschlossene Masche 10 mit einer kraftübertragenden inneren Verbindungsstelle 7 bilden. Die Fig. 2 zeigt als Beispiel eine geschlossene Masche oder Schlaufe 10 als Tragstruktur und äusserer Rahmen einer

Fahrzeug-Heckklappe 95, deren Form durch die Langfaser-Matrix 2 gebildet wird.

Fig. 3 zeigt eine Tragstruktur 4, bei der die Endlosfaser-Stränge in verschiedene Richtungen verlaufend, ein fachwerkartiges Muster 11 bilden und an inneren Verbindungsstellen 7 miteinander thermoplastisch verbunden sind. Die Tragstruktur 4 eines Strukturbauteils kann dabei aus einem Strang gebildet werden oder es können auch mehrere Stränge, nach Bedarf auch mit unterschiedlicher Stärke und Querschnittsform, eingesetzt werden. Es ist wichtig, dass ein Materialschluss zwischen der Langfaser-Masse 2 und den Endlosfaser-Strängen 3 erreicht wird, wozu die Matrixmaterialien der beiden Elemente vorzugsweise identisch sind, mindestens aber soweit kompatibel sein müssen, dass die beiden Materialien an den Grenzflächen 6 durch Diffusion miteinander vermischt werden.

Als Matrixmaterialien für die Langfaser-Verstärkung 2 und die Endlosfaser-Stränge 3 eignen sich Polypropylen (PP), Polyamid (PA), Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylenterephthalat (PBT), thermoplastische Polyurethanen (PUR), Polycarbonat (PC) als kostengünstigere technische Kunststoffe für entsprechende Anwendungen, während Polyimide (PI), Polyphenylsulfid (PPS) oder Polyetheretherketon (PEEK) für besonders anspruchsvolle Anwendungen denkbar sind.

Als Verstärkungsfasern 13 der Endlosfaser-Stränge 3 wird vorzugsweise Glas, für anspruchsvolle Aufgaben auch Kohle oder Aramid eingesetzt, während für die Langfaser-Verstärkung 12 meist die kostengünstigen Glasfasern ausreichen.

Mit den Endlosfaser-Strängen der Tragstruktur 4 werden die hohen mechanischen Eigenschaften der Strukturbauteile erreicht, während die Langfaser-Verstärkung 2 eine Formgebungs- und Stützungsfunktion bildet. Dazu ist es wesentlich, dass zwischen Endlosfaser-Strängen und Langfaser-Verstärkung ein sehr guter Kontakt und gute Kraftübergang erreicht wird, wozu die Langfaser-Verstärkung auch einen genügend hohen Faseranteil aufweisen sollte, um damit auch die Unterschiede in der thermischen Dehnung zu minimieren. Die Verstärkung der Langfaser-Matrix sollte daher mindestens einen Faseranteil von 10 Vol%, vorzugsweise 15 - 25 Vol% aufweisen. Während die Endlosfaser-Stränge 13 einen Faseranteil von mindestens 40 Vol%, vorzugsweise von 45 - 60 Vol% aufweisen.

Um die Endlosfaser-Stränge je nach Ablegewegen 39 (Fig. 3, 13) gut biegen und auch nach Bedarf formen zu können, sind sie vorzugsweise tordiert, gemäss Fig. 4. Um sie auch beim Verpressen gut zusammenzuhalten, können die Endlosfaser-Stränge 3 auch umwickelt (16 in Fig. 5) oder von einem geflochtenen Schlauch 17 ummantelt sein. Damit kann auch eine strukturierte, vergrösserte, Ausformungen aufweisende Kontaktfläche 6a erreicht werden. Eine weitere vorteilhafte Verbesserung des Kontaktes kann mit einer Vernadelung 18 erreicht werden, mit welcher Faserenden nach allen Richtungen aus den Strängen 3 hervorstehen und dadurch in die umschmolzene Langfaser-Masse 2 hineinreichen. Fig. 4 zeigt einen runden, Fig. 5 einen flachen Querschnitt. Die Endlosfaser-Stränge 3 weisen grossteils längsorientierte Endlosfasern auf, welche mit Matrixmaterial voll imprägniert, kompaktiert und konsolidiert sind. Bei der Herstellung der konsolidierten Endlosfaser-Stränge kann die Tordierung auch unterschiedlich stark ausgeführt werden, je nachdem, ob bei der Verlegung auf dem Ablegeweg grössere

oder kleinere Krümmungen auftreten, d.h. ein Endlosfaser-Strang kann im Bereich starker Krümmung eine entsprechend stärkere Tordierung und in Bereichen schwacher Krümmung eine sehr geringe Tordierung aufweisen. Falls keine Krümmungen zur Seite auftreten, können auch flache Bänder ohne Tordierung, d.h. im wesentlichen UD-Bänder, eingesetzt werden.

Die durch Fliesspressen hergestellte Langfaser-Verstärkung weist vorzugsweise grössere Faserlängen auf als dies beim Spritzgiessen möglich ist. Dazu sollte ein grosser Anteil der Fasern mindestens 5 mm Länge aufweisen, wobei vorzugsweise die Faserlänge grossteils in einem Bereich von 10 - 30 mm liegen kann. Wichtig ist eine einwandfreie Imprägnierung, Vermischung und Konsolidierung auch der Langfaser-Verstärkung.

Da die plastifizierten Endlosfaser-Stränge 3 bei der Verlegung in beliebige Richtungen bewegt und umgeformt werden können, so können auf einfache Art auch kraftaufnehmende Inserts 21, wie in Fig. 6 dargestellt, mit den Endlosfaser-Strängen verbunden bzw. von diesen umschlungen werden. Damit können kraftaufnehmende Elemente, z.B. Befestigungselemente wie Sicherheitsgurt-Verankerungen in Fahrzeugzellen hergestellt werden (Fig. 15).

Fig. 6a zeigt im Schnitt und Fig. 6b von oben ein Beispiel eines zweiteiligen Inserts 21, welches durch das Schliessen der Form bis zur gewünschten Lage zusammengedrückt wird und dadurch mittels einer ansteigenden Flanke 19 die Endlosfaser-Stränge 3 zudem noch definiert spannen kann. Im Insert ist ein Gewinde 20 angebracht. Auf der rechten Seite in Fig. 6a liegt die Überlappung des Endlosfaser-Strangs 3,

welcher hier entsprechend mehr zusammengedrückt und verformt wird.

Je nach Anforderungen an das Strukturbauteil können neben Inserts auch weitere Einlagen integriert werden, wie in Fig. 7 dargestellt ist. Hier ist beispielsweise ein hochfestes endlosfaserverstärktes Rohrprofilstück 23 mit abgeflachtem Ende mit einem Endlosfaser-Strang 3 verbunden, wobei hier zudem noch eine lokale Endlosfaser-Gewebeeinlage 24 die Krafteinleitungen unterstützt. Wichtig ist immer die einwandfreie thermoplastische Verbindung der Elemente.

Die weite Ausgestaltungs- und Formungsmöglichkeiten der erfindungsgemässen Strukturbauteile werden in den Fig. 8 und 9, welche räumliche "Profilquerschnitte" 26, 27 bilden, illustriert. Fig. 8 zeigt dabei ein aus drei Endlosfaser-Strängen 3.1 - 3.3 zusammengesetztes, leicht geöffnetes U-Profil, welches über eine Verrippung 28 der Langfaser-Masse 2 verbunden ist.

Fig. 9 zeigt beispielsweise einen Schnitt durch einen Rahmenträger 27 einer Fahrzeugzelle, welcher einen Flansch 29 zur Aufnahme eines Scheibenglases enthält und welcher wiederum Versteifungsrippen 28 in Kombination mit den krafttragenden profilierten, flachen Endlosfaser-Strängen 3 aufweist.

Mit Vorteil und je nach Anwendung können an den Strukturbauteilen offene äussere Verbindungsstellen 8 ausgebildet werden, welche aus Endlosfaser-Strängen bestehen, um damit eine bestmögliche Krafteinleitung in das Strukturbauteil sicherzustellen, wie dies im Beispiel von Fig. 10 gezeigt ist durch entsprechende Formwerkzeugteile 51.1, 51.2 (s. Fig. 19). Damit können Strukturkörper 90 in weitgehend

beliebiger Art und Weise aus mehreren einzelnen Strukturbauteilen 1 zusammengestellt werden, indem diese Strukturbauteile an äusseren Verbindungsstellen 8, welche vorzugsweise aus Endlosfaser-Strängen gebildet werden, miteinander verbunden werden. Dies kann vorzugsweise durch Verschweissen oder allenfalls auch durch Kleben erfolgen. Analog zu den inneren Verbindungsstellen 7 sind auch diese äusseren Verbindungsstellen 8 vorzugsweise grossflächig ausgebildet.

Das Beispiel von Fig. 11 zeigt eine Fahrzeugzelle, welche aus einer Bodengruppe 96, zwei Seitenwänden 97, einem Heckteil 98 und einem Frontteil 99 zusammengesetzt wird durch Verbinden der Stellen 8.

Fig. 12 zeigt ein weiteres Beispiel eines Strukturkörpers, welcher aus zwei Strukturbauteilen 1, hier als Halbschalen ausgebildet, zusammengesetzt ist: aus einem U-Profil 92 und einem Deckel 93, welche zusammen den Hohlprofilträger 91 bilden mit unterschiedlichen Querschnittsformen der EF-Stränge 3.

Zur Herstellung von erfindungsgemässen Strukturbauteilen eignet sich das folgende Verfahren, welches sich z.B. mit einer Anlage wie in Fig. 19 gezeigt ist, ausführen lässt:

Eine plastifizierte, langfaserverstärkte Kunststoffmasse wird formgerecht in ein offenes, zweiteiliges Formwerkzeug 51.1, 51.2 in einer Presse abgelegt, wobei im gleichen Zyklus mit einer Ablegevorrichtung 54 konsolidierte, plastifizierte Endlosfaser-Stränge 3 vor und/oder nach der langfaserverstärkten Masse örtlich definiert längs vorgegebener Ablegewege 39 in das Formwerkzeug eingelegt und durch Fixiermittel 40 soweit an Ort gehalten werden,

dass mit dem Pressen und Schliessen des Formwerkzeugs 51 eine gewünschte Tragstruktur 4 der Endlosfaser-Stränge 3 entsteht und wobei mit dem Verpressen vor allem auch gleichzeitig eine einwandfreie thermoplastische Verbindung an der Kontaktfläche 6 zwischen Langfaser-Masse 2 und Endlosfaser-Strängen 3 hergestellt wird.

Vorzugsweise werden dabei zuerst die Endlosfaser-Stränge 3 in das untere Formwerkzeug 51.1 abgelegt und anschliessend die langfaserverstärkte Masse 2 darauf eingebracht, worauf dann die Verpressung erfolgt.

In einer anderen Variante des Herstellverfahrens können die Endlosfaser-Stränge 3 zur Bildung einer vorgeformten Tragstruktur 4a auf ein Transportgitter 31 abgelegt, darauf fixiert und anschliessend in das offene Formwerkzeug 51 transferiert werden (s. Fig. 19b). Hier können die Ablage der Endlosfaser-Stränge 3 und das Einbringen der Langfaser-Masse 2 in die Form nebeneinander und gleichzeitig erfolgen, womit kürzere Herstellzyklen erreichbar sind. Fig. 13 zeigt ein solches Transportgitter 31 zum Ablegen der Endlosfaser-Stränge auf einem Einlegegitter 32 in einem Transferrahmen 33 zum Transfer in die Presse. Das Einlegegitter kann aus einem grobmaschigen Textilgitter (z.B. mit 4 - 10 mm Maschenweite) bestehen und nach dem Verpressen im Strukturbauteil verbleiben. Der Transferrahmen 33 wird dann mit einem neuen Einlegegitter 32 für den neuen Zyklus versehen. Durch Einschmelzen der Endlosfaser-Stränge in das Einlegegitter kann eine sehr gute Fixierung entsprechend dem erforderlichen Ablegeweg 39 erreicht werden. Als flexible Einlegegitter können z.B. auch Glasfasergitter eingesetzt werden. Durch Anpressen an die Werkzeugform 51 wird die gewünschte räumliche Form der Tragstruktur 4a, 4 erreicht. Es können aber auch leichte, formfeste



metallische Drahtgitter eingesetzt werden, mit welchen eine dreidimensional vorgeformte Tragstruktur 4a erzeugt werden kann. Die Transportgitter 31 können auch nur Teilbereiche überdecken, in denen die Ablegewege 39 der Endlosfaser-Stränge 3 liegen. Eine weitere Variante besteht im Ablegen der vorgeformten Tragstruktur 4a auf eine geheizte Hilfsform 35 ausserhalb der Presse, wie zu Fig. 19b erläutert wird.

Fig. 14 zeigt ein Strukturbauteil mit zwei Lagen von Endlosfaser-Strängen 3.1 und 3.2, welche Teilstrukturen 4.1 und 4.2 entsprechen. Dies kann hergestellt werden, indem zuerst die Endlosfaser-Stränge 3.1 in die untere Formhälfte 51.1 abgelegt, anschliessend die Langfaser-Masse 2 eingebracht wird und eine erste Verpressung erfolgt. Dann werden das Formwerkzeug und die Presse wieder geöffnet und ein Ablegeweg auf der Langfaser-Masse 2 für eine zweite Lage von Endlosfaser-Strängen 3.2 wird oberflächlich durch lokale Heizung aufgeschmolzen, worauf eine zweite Lage von Endlosfaser-Strängen 3.2 verlegt, anschliessend verpresst und dabei mit der Langfaser-Masse 2 thermoplastisch verbunden wird. Dieses Aufschmelzen kann z.B. durch eine IR-Heizung erfolgen, so weit, dass eine vollständige thermoplastische Verbindung erreicht wird.

Fig. 15 zeigt als Beispiel schematisch die Verlegung von Endlosfaser-Strängen längs eines Ablegewegs 39 für eine Fahrzeugseitenwand als Strukturbauteil, welche hier eine fachwerkartige Tragstruktur 11 bilden. Die EF-Stränge 3 werden hier durch Fixierstifte 61, Umlenkelemente 62 und auch Inserts 21 (hier als Sicherheitsgurt-Verankerung) auf dem Ablegeweg 39 fixiert (s. auch Fig. 6 und 18). Es können dabei einer oder mehrere Stränge 3, am Ablegeweg

stellenweise auch doppelt oder mehrfach geführt, verlegt werden mit inneren Verbindungsstellen 7.

Das Ablegen und Fixieren der Endlofaser-Stränge 3 kann z.B. auf folgende Arten erreicht werden:

- indem zuerst der Anfang 3A eines Endlofaser-Strangs am Werkzeug 51 fixiert und anschliessend unter leichter Spannung abgelegt und sein Ende 3E wiederum unter Aufrechterhaltung einer angemessenen Spannung am Formwerkzeug 51 fixiert wird,
- indem der Endlofaser-Strang 3 durch die Ablegevorrichtung 54 so dosiert an die Form angedrückt wird, dass der Strang flach anliegt und die gewünschte Lage und Querschnittform im Formwerkzeug 51 annimmt (Fig. 22),
- indem der Endlofaser-Strang 3 mindestens stellenweise, d.h. am Anfang 3A, bei Richtungsänderungen des Ablegewegs und am Ende 3E an der Form angeschmolzen wird (41 in Fig. 21),
- indem die Endlofaser-Stränge 3 durch Kontakt mit dem kühleren Formwerkzeug 51 soweit verfestigt werden, dass sie während des Verpressens am Formwerkzeug fixiert bleiben und dass sie aber dabei andererseits an ihren Kontakflächen 6 wieder vollständig mit der heiss eingefüllten Langfaser-Masse 2 verschmelzen
- indem im geschmolzenen Zustand am Anfang 3A und Ende 3E eines Endlofaser-Strangs Augen 43 eingeschmolzen werden durch Verpressen und teilweises Verfestigen (Fig. 16) und wobei diese geformten Enden 3A, 3E nach der Ablage des Endlofaser-Strangs 3 durch die heisse Langfaserschmelze oberflächlich wieder aufgeschmolzen und thermoplastisch verbunden werden
- und indem an den Enden 3A, 3E der aufgeschmolzenen Endlofaser-Stränge Halteelemente 45 mit

Einstecklöchern 46 aufgeschmolzen werden, welche nach der Ablage der heissen Langfaser-Masse 2 mit dieser verschmelzen (Fig. 17).

Fig. 16 zeigt ein Ende 3A oder 3E eines Endlosfaser-Strangs, in welches im geschmolzenen Zustand ein Auge 43 eingeformt wurde, welches in wieder verfestigtem Zustand an einem Fixierstift 61 des Formwerkzeugs eingesteckt werden kann zum Ablegen.

Fig. 17 zeigt Halteelemente 45, welche an Enden 3A, 3E der Endlosfaser-Stränge aufgeschmolzen werden und in welche Einstecklöcher 46 zum Fixieren an Fixierstiften 61 eingestanzst werden. Im gezeigten Beispiel werden zwei Halteelemente hergestellt durch Abstanzen längs der Trennlinie 47. Die Halteelemente 45 bestehen vorzugsweise aus gleichem Material wie die Endlosfaser-Stränge 3.

Die Augen 43 und die Halteelemente 45 können auch innerhalb der Endlosfaser-Stränge 3 angeordnet werden.

Auch an der Anlage (Fig. 19) sind Fixiermittel vorgesehen zur Fixierung der Endlosfaser-Stränge in der gewünschten Endlage während des Herstellprozesses. Wie in Fig. 18 gezeigt, können dazu z.B. Fixierstifte 61 oder Umlenkelemente 62 (Fig. 2, 15) für die Endlosfaser-Stränge eingesetzt werden, welche am unteren Teil des Formwerkzeugs 51.1 angeordnet sind.

Diese Fixierstifte 61 und Umlenkelemente 62 können auch bewegbar ausgebildet sein (63) und unter einer passend gewählten Vorspannung 65 nach oben gedrückt werden. Beim Schliessen der Presse wird der Fixierstift dann durch den oberen Teil 51.2 des Formwerkzeugs nach unten geschoben. Diese Bewegung der Fixierstifte 61 kann auch durch einen steuerbaren Antrieb 64 erfolgen, z.B. elektrisch oder in

Form eines hydraulischen Kolbens, welcher auch zum Entformen einsetzbar ist. Die Fixierstifte 61 können auch ausserhalb des herzustellenden Strukturbauteils, jedoch noch im Formwerkzeug, angebracht sein. Das überstehende Stück kann dann nach der Herstellung abgetrennt werden (siehe Trennlinien 47 in Fig. 3 und 10).

Durch schräge Anordnung der Verschiebungsachse 60 kann beim Pressen und Zusammendrücken wiederum eine Spannwirkung erzielt werden (wie im Beispiel von Fig. 6a).

Fig. 19a zeigt eine Anlage zur Herstellung von Strukturbauteilen mit einer Langfaser-Plastifizier- und Einbringvorrichtung 52, einem zweiteiligen Formwerkzeug 51.1, 51.2 in einer Presse 56 und mit einer Endlosfaser-Strang-Plastifizier-Einrichtung 53, welche eine zugeordnete Ablegevorrichtung 54 aufweist, sowie mit einer Steuerung 57 zur zeitlich koordinierten Bewegungsführung der Anlagekomponenten und zur Temperaturkonditionierung, zum Verlegung der Endlosfaser-Stränge 3 und zum formgerechten Einbringen der Langfaserschmelze 2 sowie zum thermoplastischen Verbinden von Endlosfaser-Strängen 3 und Langfaser-Matrix 2.

Während in der Anlage nach Fig. 19a die vorgeformte Tragstruktur 4a durch die Ablegevorrichtung 54 direkt im Werkzeug 51 abgelegt und gebildet wird, illustriert Fig. 19b als Variante die Bildung der vorgeformten Tragstruktur 4 ausserhalb der Presse mit anschliessendem Transfer ins Werkzeug 51 in der Presse 56 mittels einer Transfervorrichtung 55. Dazu wird die Vorform 4a aus den plastifizierten Endlosfaser-Strängen 3 auf einer Hilfsform 35 oder einer geeigneten Unterlage abgelegt, nach leichter Abkühlung unter den Schmelzpunkt, so dass ein hinreichend formfester Zustand erreicht wird, in das Werkzeug 51 transferiert, dort so weit wieder aufgeheizt, dass mit dem

anschliessenden Einfüllen der heissen Langfaser-Masse 2 und mit dem Pressen eine vollständige thermoplastische Verbindung an den Kontaktflächen 6 zwischen der Endlosfaser-Struktur 4 und der Langfaser-Masse 2 entsteht. Oder die vorgeformte Tragstruktur 4a wird auf einem Transportgitter 31 abgelegt (Fig. 13) und mit diesem in die Presse transferiert. Geeignete Prozesstemperaturen für die Materialien Polypropylen-Glas sind beispielsweise: für formfesten Transfer  $140^{\circ} - 150^{\circ} \text{ C}$ , für die heisse Langfaser-Masse 2  $230^{\circ} - 250^{\circ} \text{ C}$  und für die Kontaktflächen 6 beim Verpressen mindestens  $200^{\circ} \text{ C}$ .

Die Fig. 25 illustriert verschiedene Beispiele von Fixier- und Spannelementen, mit welchen eine aus Endlosfaser-Strängen 3.1 bis 3.4 gebildete vorgeformte Tragstruktur 4a im Werkzeug 51 während des Verpressens so fixiert und gehalten wird, dass nach dem Verpressen die gewünschte fertige integrierte Tragstruktur 4 in der Langfaser-Matrix resultiert. Dazu sind hier am unteren Formwerkzeug 51.1 verschiedene Fixierelemente 61, Halteelemente 45, Umlenkelemente 62 und Spannelemente 80 angebracht. Auch Klammerelemente 81, z.B. aus Leichtmetall-Blech, welche durch das Verpressen zusammengedrückt werden, können zum Zusammenhalten der Endlosfaser-Stränge eingesetzt sein. Mit diesem Verfahren können zusätzlich gleichzeitig auch z.B. Dekoroberflächen 85 (Fig. 19a) auf einer Seite des Strukturbauteils 1 aufgebracht werden (z.B. für eine Heckklappe 95 nach Fig. 2). Auf der andern Seite werden die Endlosfaser-Stränge 3 bzw. die Tragstruktur 4 integriert. Durch solche beidseitige Einlagen oder Auflagen eines flächigen Strukturbauteils kann der thermische Verzug wesentlich reduziert werden.

Die Fig. 20 - 22 zeigen weitere Führungs- und Fixiermittel der Anlage. In Fig. 20a, b sind Ausformungen im Formwerkzeug 51 dargestellt, z.B. wie Absätze 67 in Fig. 20a und Kanäle 66 in Fig. 20b, in welche die Endlosfaser-Stränge abgelegt und beim Verpressen an Ort, d.h. am vorgegebenen Ablegeweg 39 gehalten werden.

Fig. 21 zeigt eine thermische Konditionierung am Ablegeweg 39 bzw. an Ausformungen wie Kanälen und Absätzen. Dies kann z.B. in einer thermisch isolierenden Schicht 73 bestehen, welche das Abkühlen des Endlosfaser-Strangs reduziert. Es kann auch eine thermische Konditionierung 74 angebracht sein, mit welcher der Endlosfaser-Strang 3 je nach Verfahrensschritt geheizt oder gekühlt werden kann. Eine Strukturierung 75 der Oberfläche kann, falls beabsichtigt, eine lokale Fixierung der EF-Stränge 3 am Formwerkzeug 51 ebenfalls verstärken.

Die Fig. 22a bis c zeigen Führungs- und Andrückmittel der Ablegevorrichtung 54. Ein Endlosfaser-Strang wird hier durch Führungsrollen 68 auf dem Ablegeweg geführt und durch eine Andrückrolle 69 durch entsprechende Steuerung so weit verformt und angedrückt, dass einerseits die gewünschte Querschnittsform entsteht und dass andererseits der Endlosfaser-Strang am Formwerkzeug 51 auch angedrückt und fixiert wird. Die Ablegevorrichtung 54 kann auch zwei oder mehr während des Verlegens wechselbare Andrückrollen (69.2) aufweisen, um damit unterschiedliche Formgebungen, z.B. an Verbindungsstellen 7, zu erzeugen.

Der Anlage kann auch eine Konsolidierungsvorrichtung 58 für die Endlosfaser-Stränge zugeordnet sein. Deren Herstellung kann z.B. aus Endlosfaser-Rovings erfolgen, welche mit Matrixmaterial imprägniert und unter passender Verdrehung

kompaktiert und konsolidiert werden. Oder es kann auch eine Umformung aus UD (unidirektionalen)-Bändern (tapes) durchgeführt werden.

Eine weitere Variante der Anlage umfasst einen Speicher 59 für die Endlofaser-Stränge, aus welchem die abgelängten und konsolidierten Stränge 3 entnommen, vollständig aufgeschmolzen und verlegt werden. Vorzugsweise werden die Endlofaser-Stränge im Speicher 59 dabei bis nahe an ihre Erweichungstemperatur vorgeheizt.

Bei Bedarf kann auch eine Heizgas- oder Schutzgaskonditionierungs-Einrichtung 71 in der Anlage vorgesehen sein, um einerseits Oxidation der Matrixmaterialien zu verhindern und andererseits entsprechend den Prozessschritten lokal dosiert Endlofaser-Stränge und Ablegewege 39 zu heizen bzw. zu kühlen.

Die Fig. 23 illustrieren optimale Verbindungen an der Kontaktfläche 6 zwischen Endlofaser-Strängen und Langfaser-Matrix. Fig. 23a zeigt eine Kontaktfläche 6, welche als Verbindungsschicht 6a ausgebildet ist und eine Schichtdicke  $d$  von weniger als 1 mm aufweisen kann, z.B. von 0.1 bis 0.5 mm. Diese Verbindungsschicht wird durch einen Misch- oder Übergangsbereich gebildet, indem der Endlofaseranteil abnimmt und der Langfaseranteil zunimmt, womit eine besonders gute thermoplastische Verbindung zwischen Endlofaser-Strängen 3 und Langfaser-Masse 2 erreicht werden kann. Solche Verbindungs- oder Mischschichten 6a können z.B. durch Aufrauen, Vernadeln oder strukturierte Oberflächen der Endlofaser-Stränge mit vorstehenden Fasern erzeugt werden. Damit wird ein inniger Kontakt aus Fasergemisch von Endlofaser-Strängen und Langfaser-Schicht erreicht und mit einem entsprechend

ausgeglichenen Übergang der mechanischen Eigenschaften ohne sprunghafte Änderungen. Dies ist in Fig. 23b illustriert, welche den Verlauf des E-Moduls (in EF-Richtung) im Übergangsbereich zeigt. Über die Schichtdicke  $d$  nimmt das E-Modul hier kontinuierlich vom hohen Wert des Endlosfaser-Strangs 3 auf den mehrfach tieferen Wert der Langfaser-Masse 2 ab.

Die Fig. 24a, b, c illustrieren Beispiele guter Kraftübertragungen an inneren Verbindungsstellen 7 zwischen zwei Endlosfaser-Strängen 3.1, 3.2. In Fig. 24a ist zwischen zwei sich kreuzenden Endlosfaser-Strängen eine dünne Zwischenschicht 9 aus Langfaser-Material eingebracht, welche schädliche Lufteinschlüsse vermeiden hilft, indem beim Verpressen sich allfällige Lufteinschlüsse durch die Langfaser-Masse hindurch relativ gut weggleiten lassen. Zudem ist auch diese Verbindungsstelle besonders grossflächig F7 ausgebildet. In Fig. 24b sind zwei Endlosfaser-Stränge 3.1, 3.2 längs miteinander über einen ausgedehnten Bereich F7 verbunden, der zudem ca. auf das Zweifache verbreitert ist und der auch strukturiert bzw. ausgeformt sein kann zwecks Vergrösserung der gegenseitigen Kontaktfläche. Vorteilhaft ist überdies, wenn die Schichtdicke  $d_3$  der Endlosfaser-Stränge 3 mindestens so gross ist wie die Schichtdicke  $d_2$  der darüberliegenden Langfaser-Matrix 2. Fig. 24c zeigt ein Beispiel eines räumlichen U-förmigen Profils mit Flanschen, welches aus zwei Endlosfaser-Strängen (hier als flache Bänder 3.1, 3.2) an einer Verbindungsstelle 7 zusammengesetzt sind. Auch diese Kraftübertragende Verbindungsstelle 7 ist grossflächig ausgebildet (F7). Ergänzt durch eine dazwischen liegende Verrippung aus Langfaser-Masse ergibt dies ein biegesteifes Profil.



Zusammenfassend sind beim Verlegen der Endlosfaser-Stränge und zur Bildung der Tragstruktur mit inneren kraftübertragenden Verbindungsstellen folgende wichtige Kriterien zu erfüllen:

- a) Die Endlosfaser-Stränge müssen örtlich definiert auf einem Ablegeweg und
- b) in der gewünschten Querschnittsform verlegt sein,
- c) sie dürfen beim Pressen nicht unzulässig verschoben oder deformiert werden, so dass im Endzustand nach dem Verpressen die Tragstruktur 4 in der gewünschten Lage und Querschnittsform vorliegt,
- d) sie müssen mit der Langfaser-Masse an den Kontaktflächen 6 sowie
- e) die Tragstrukturen 4 in sich an den inneren Verbindungsstellen 7 kraftübertragend verschmolzen sein im Endzustand.

Folgende Mittel sind beispielsweise einsetzbar, um diese Kriterien zu erreichen:

- Die Endlosfaser-Stränge am Anfang 3A fixieren und über den Ablegeweg stellenweise, wo nötig, an Umlenkmitteln und Fixierstiften bezüglich der Form fixieren und spannen;
- am Boden des Werkzeugs fixieren durch Anpressen und Anschmelzen;
- durch entsprechende Formgebung des Werkzeugs mit Kanälen und Absätzen die abgelegten Endlosfaser-Stränge gegen Verschiebungen festhalten;
- die Langfaser-Massen so einbringen und verteilen, dass beim Verpressen nur minimale Fliesswege der Langfaser-Masse am Ablegeweg der Endlosfaser-Stränge auftreten;

- eine vorgeformte Tragstruktur 4a einbringen, fixieren und mit dem Verpressen der Werkzeugform entsprechend in die Endform 4 bringen;
- Prozesssteuerung und thermische Konditionierung der Endlosfaser-Stränge so, dass deren Oberfläche als Kontaktfläche mit der Langfaser-Masse beim Pressen verschmilzt.

Damit können auf einfache und kostengünstige Art in kurzen Zyklen erfindungsgemässe leichte und stabile tragende Strukturbauteile, d.h. Leichtbau-Strukturteile, mit weitgehend beliebiger Formgebung hergestellt werden.

Im Rahmen dieser Beschreibung werden die folgenden Bezeichnungen verwendet:

1	Strukturbauteil
2	Langfaser-Matrix
3	Endlosfaser-Stränge
3A	Anfang von 3
3E	Ende von 3
4	Tragstruktur
4.1, 4.2	Teilstrukturen
4a	vorgeformte Tragstruktur
6	Kontaktfläche
6a	Verbindungsschicht
6b	strukturierte Kontaktfläche
7	innere Verbindungsstellen
9	dünne Zwischenschicht
8	äussere Verbindungsstellen
10	Masche
11	Fachwerk(-artig)
12	Langfaser (LF)-Verstärkung
13	Endlosfasern (EF)
15	EF tordiert
16	EF umwickelt
17	EF umflochten
18	vernadelt
19	Flanke, ansteigend

20	Gewinde
21	Insert, kraftaufnehmend
22	Einlagen
23	Rohrprofilstück
24	Gewebeeinlage
25, 26, 27	räumliche Profilquerschnitte
28	Rippen
29	Flansch
31	Transportgitter
32	Einlegegitter
33	Transferrahmen
35	Hilfsform
39	Ablegewege
41	anschmelzen
43	Augen an 3
45	Halteelemente
46	Einstecklöcher
47	Trennen, Trennlinien
50	Anlage
51	Formwerkzeug
51.1, 51.2	untere, obere Formhälfte
52	LF Plastifizier- und Einbringvorrichtung
53	EF Plastifiziereinrichtung
54	Ablegevorrichtung
55	Transfervorrichtung
56	Presse
57	Steuerung
58	EF Konsolidierungsvorrichtung
59	EF Strangspeicher
60	schräge Verschiebungsachse
61	Fixierstifte
62	Umlenkelemente
63	bewegbar
64	steuerbarer Antrieb
65	Vorspannung
66	Kanäle in 51
67	Absätze
68	Führungsrollen
69	Andrückrollen
71	Schutzgas / Heizgas-Konditionierung
73	Isolation

74	thermische Konditionierung
75	strukturierte Oberfläche
80	Spannelemente
81	Klammerelemente
85	Dekorstoff
90	Strukturkörper
91	Hohlprofilträger
92	U-Profil mit Rippen
93	Deckel
95	Heckklappe
96	Bodengruppe
97	Seitenwände
98	Heckteil
99	Frontteil
EF	Endlofaser
LF	Langfaser
E	E-Modul
d	Dicke von 6a
d2	Dicke von 2
d3	Dicke von 3
F7	grossflächige 7

**Patentansprüche**

1. Strukturbauteil (1) aus faserverstärktem thermoplastischem Kunststoff, gekennzeichnet durch eine formbildende, langfaserverstärkte (LF) thermoplastische Matrix (2) und eine integrierte lasttragende Tragstruktur (4) bestehend aus konsolidierten Endlosfaser (EF)-Strängen (3) mit thermoplastischer Matrix, wobei die Langfasermatrix und die Endlosfasermatrix soweit kompatibel sind, dass sie an ihren gegenseitigen Kontaktflächen (6) (Interface) miteinander verschmolzen bzw. thermoplastisch verbunden sind und wobei die Endlosfaserstränge 3 der Tragstruktur 4 mindestens eine kraftübertragende innere Verbindungsstelle (7) zweier Endlosfaserstränge aufweisen.
2. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktflächen (6) mindestens teilweise als Verbindungsschichten (6a) ausgebildet sind, welche einen Übergangsbereich zwischen Langfasermatrix (2) und Endlosfasersträngen (3) bilden.
3. Strukturbauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktflächen (6) als strukturierte, unebene Ausformungen aufweisende Oberflächen (6b) ausgebildet sind.
4. Strukturbauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die

Endlosfaser (EF)-Stränge der Tragstruktur mindestens eine geschlossene Masche (10) bilden.

5. Strukturbauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlosfaser-Stränge in verschiedenen Richtungen verlaufen und an inneren kraftübertragenden Verbindungsstellen (7) fachwerkartig (11) miteinander thermoplastisch verbunden sind.
6. Strukturbauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Matrixmaterial der Langfaserverstärkung (12) und das der Endlosfaser-Stränge vorzugsweise identisch ist, mindestens jedoch soweit kompatibel, dass die beiden Materialien an den Kontaktflächen (6) durch Diffusion miteinander mischbar sind.
7. Strukturbauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrizen der Langfaserverstärkung (2) und der Endlosfaser-Stränge (3) aus Polypropylen (PP), Polyamid (PA), Polyethylenterephthalat (PET), Polybutylen-terephthalat (PBT), thermoplastischen Polyurethanen (PUR), Polycarbonat (PC), Polyacrylaten, Polyimid (PI), Polyphenylsulfid (PPS) oder Polyetheretherketon (PEEK) bestehen und dass die Verstärkungsfasern (13) der Endlosfaser-Stränge vorzugsweise aus Glas, Kohle oder Aramid bestehen und die Langfaserverstärkung (12) vorzugsweise aus Glas bestehen.
8. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkung (12) der Langfaser-matrix einen Faseranteil von 15 - 25 Vol% aufweist und

dass die Endlosfaser-Stränge (13) einen Faseranteil von mindesten 40%, vorzugsweise 45 - 60 Vol% aufweisen.

9. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlosfaser-Stränge tordiert (15) sind.
10. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlosfaser-Stränge vernadelt (18), umwickelt (16) oder von einem geflochtenen (17) Schlauch ummantelt sind.
11. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Langfaserverstärkung (12) einen grossen Anteil von Fasern mit mindestens 5 mm Länge aufweist, wobei die Faserlänge vorzugsweise grossteils in einem Bereich von 10 - 30 mm liegt.
12. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass kraftaufnehmende Inserts (21) (z.B. Gurtverankerungen) integriert sind, welche direkt mit den Endlosfaser-Strängen (3) verbunden bzw. davon umgeben sind.
13. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Einlagen (22) integriert sind, z.B. hochfeste endlosfaserverstärkte Rohrprofilstücke (23) und / oder lokale Endlosfaser-Gewebeeinlagen (24), welche mit den Endlosfaser-Strängen verbunden und mit der Langfasermatrix verschmolzen sind.

14. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Endlosfaser-Stränge "räumliche" Profilquerschnitte (25, 26, 27) bilden.
15. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass äussere Verbindungsstellen (8) der Endlosfaser-Stränge vorgesehen sind.
16. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke (d3) der Endlosfaserstränge (3) mindestens so gross ist wie die Schichtdicke (d2) der darüber liegenden Langfaser-Matrix (2).
17. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die kraftübertragenden Verbindungsstellen (7) grossflächig (F7) ausgebildet sind.
18. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstellen (7) eine dünne Langfaserzwischenschicht (9) aufweisen.
19. Strukturkörper (90) bestehend aus mindestens zwei Strukturbauteilen (1) nach Anspruch 1, welche Strukturbauteile vorzugsweise an äusseren Verbindungsstellen (8) der Endlosfaser-Stränge miteinander verbunden sind.
20. Strukturkörper mit mindestens zwei Strukturbauteilen (1) nach Anspruch 1, welche als Halbschalen ausgebildet und miteinander verbunden sind und, z.B. in Form eines U-Profils (92) mit einem Deckel (93), einen Hohlprofilträger (91) bilden.



21. Verfahren zur Herstellung eines Strukturbauteils nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine plastifizierte, langfaserverstärkte Kunststoffmasse (2) formgerecht in ein offenes, zweiteiliges Formwerkzeug (51) in einer Presse abgelegt wird und dass im gleichen Zyklus vor und/oder nach dem Einbringen der langfaserverstärkten Masse (2) mittels einer Ablegevorrichtung (54) oder einer Transfervorrichtung (55) eine vorgeformte Tragstruktur (4a) mit inneren Verbindungsstellen (7) aus konsolidierten, plastifizierten Endlosfaser-Strängen (3) im Werkzeug abgelegt und geformt wird oder ausserhalb gebildet und ins Werkzeug transferiert und durch Fixiermittel soweit an Ort gehalten wird, dass mit dem Pressen und Schliessen des Formwerkzeugs eine gewünschte Tragstruktur (4) der Endlosfaser-Stränge (3) entsteht und wobei mit dem Verpressen eine thermoplastische Verbindung an der Kontaktfläche (6) zwischen Langfaser-Masse (2) und Endlosfaser-Strängen (3) hergestellt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst die Endlosfaser-Stränge (3) längs eines vorgegebenen Ablegewegs (39) in das untere Formwerkzeug (51.1) abgelegt, anschliessend die langfaserverstärkte Masse (2) darauf eingebracht wird und dann die Verpressung erfolgt.
23. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlosfaser-Stränge (3) zur Bildung der vorgeformten Tragstruktur (4a) auf ein Transportgitter (31) abgelegt, darauf fixiert und anschliessend in das offene Formwerkzeug (51) transferiert werden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst die langfaserverstärkte Masse (2) in das Formwerkzeug abgelegt, anschliessend das Transportgitter (31) mit den Endlosfaser-Strängen (3) in das offene Formwerkzeug transferiert wird und schliesslich die Verpressung erfolgt.
25. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst die vorgeformte Tragstruktur (4a) gebildet und so weit abgekühlt wird, bis sie formfest ist, anschliessend ins Werkzeug transferiert, fixiert und allfällig oberflächlich so weit aufgeheizt, dass sie beim Verpressen mit der heissen Langfaser-Masse (2) vollständig thermoplastisch verbunden wird.
26. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst eine erste Teilstruktur (4.1) aus Endlosfaser-Strängen im Werkzeug fixiert wird, dann die Langfaser-Masse (2) eingebracht und verpresst wird, anschliessend wieder aufgeheizt und eine zweite Teilstruktur (4.2) aus Endlosfaser-Strängen eingebracht und mit einem zweiten Pressvorgang vollständig thermoplastisch verbunden wird.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst eine Teilstruktur (4.1) bildende Endlosfaser-Stränge (3.1) in die untere Formhälfte (51.1) abgelegt, anschliessend die Langfasermasse (2) eingebracht und eine erste Verpressung erfolgt, worauf Presse und Formwerkzeug wieder geöffnet, ein Ablegeweg auf der Langfaser-Masse (2) für eine zweite Lage von Endlosfaser-Strängen durch lokale Heizung oberflächlich aufgeschmolzen wird, darauf eine zweite Teilstruktur (4.2) bildende Endlosfaser-Stränge (3.2)

verlegt und anschliessend verpresst und dabei mit der Langfaser-Masse (2) thermoplastisch verbunden wird.

28. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass zuerst der Anfang (3A) eines Endlosfaser-Strangs am Werkzeug fixiert wird, anschliessend unter leichter Spannung abgelegt und sein Ende (3E) wiederum unter Aufrechterhaltung einer gewissen Spannung am Formwerkzeug (51) fixiert wird, z.B. mittels Spannelementen (80).
29. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Endlosfaser-Stränge (3) nacheinander mit inneren Verbindungsstellen bzw. Kreuzungsstellen (7) untereinander abgelegt werden, so dass eine fachwerkartige Tragstruktur (11) entsteht.
30. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlosfaser-Stränge (3) durch die Ablegevorrichtung (54) so dosiert an die Form angedrückt werden, dass der Stränge flach anliegen und die gewünschte Lage und Querschnittform im Formwerkzeug (51) annehmen.
31. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlosfaser-Stränge (3) bzw. die Tragstruktur (4) mindestens stellenweise, d.h. am Anfang (3A), bei Richtungsänderungen des Ablegewegs und am Ende (3E) an der Form angeschmolzen werden (41).
32. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Endlosfaser-Stränge (3) durch Kontakt mit dem kühleren Formwerkzeug (51) soweit verfestigt werden, dass sie während des Verpressens fixiert bleiben und

dass sie dabei aber andererseits an ihren Kontakflächen (6) wieder vollständig mit der Langfaser-Masse (2) verschmelzen.

33. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens am Anfang (3A) und Ende (3E) oder auch innerhalb eines Endlofaser-Strangs im geschmolzenen Zustand Augen (43) zur Fixierung eingeschmolzen werden durch Verpressen und teilweises Verfestigen und dass diese geformten Enden (3A, 3E) nach der Ablage des Endlofaser-Strangs (3) durch die heisse Langfaserschmelze oberflächlich wieder aufgeschmolzen und verbunden werden.
34. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens an den Enden (3A, 3E) oder auch innerhalb der aufgeschmolzenen Endlofaser-Stränge Halteelemente (45) mit Einstecklöchern (46) aufgeschmolzen werden, welche bei der Ablage der heissen Langfaser-Masse (2) mit dieser verschmelzen.
35. Anlage (50) zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch eine Langfaser-Plastifizier- und Einbringvorrichtung (52), ein zweiteiliges Formwerkzeug (51) in einer Presse (56) und eine Endlofaser-Strang-Plastifizier-Einrichtung (53) mit einer zugeordneten Ablegevorrichtung (54) oder einer Transfervorrichtung (55) sowie mit einer Steuerung (57) zur zeitlich koordinierten Bewegungsführung der Anlagekomponenten und zur Temperaturkonditionierung, zum Verlegen der Endlofaser-Stränge (3) bzw. zur Bildung einer vorgeformten Tragstruktur (4a) mit inneren Verbindungsstellen (7) und zum formgerechten Einbringen der Langfaserschmelze (2)

sowie zum thermoplastischen Verbinden (6) von Endlosfaser-Strängen (3) und Langfaser-Matrix (2) sowie durch zugeordnete Fixiermittel (61, 62, 66, 69, 75, 80) zur Fixierung der Endlosfaser-Stränge (3) während des Herstellprozesses, so dass die gewünschte integrierte Tragstruktur (4) resultiert.

36. Anlage nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass Fixier- und Spannelement wie Fixierstifte (61) und Umlenkelemente (62) für die Endlosfaser-Stränge am unteren Teil des Formwerkzeug (51.1) angeordnet sind.
37. Anlage nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierstifte und Umlenkelemente bewegbar (63) sind und gegen eine Vorspannung (65) durch den oberen Teil (51.2) des Formwerkzeugs beim Schliessen der Presse (56) zugeschoben werden.
38. Anlage nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierstifte einen steuerbaren Antrieb (64) aufweisen und zum Entformen einsetzbar sind.
39. Anlage nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass Fixier- und Spannelemente (61, 80) ausserhalb des herzustellenden Strukturbauteils (1), jedoch im Formwerkzeug (51) angebracht sind.
40. Anlage nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug Ausformungen wie Kanäle (66) und Absätze (67) aufweist, mit welchen die abgelegten Endlosfaser-Stränge (3) beim Verpressen an Ort gehalten werden.
41. Anlage nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausformungen, d.h. die Ablegewege (39), im

Formwerkzeug thermisch isoliert (73) bzw. konditioniert (74) sind.

42. Anlage nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablegevorrichtung (54) Führungs-, Formgebungs- und Andruckmittel aufweist, z.B. in Form von Führungsrollen (68) und Andrückrollen (69).
43. Anlage nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass ein Transportgitter (31) vorgesehen ist zum Ablegen der Endlofaser-Stränge der Tragstruktur (4a) mit einem Einlegegitter (32) in einem Transferrahmen (33) zum Transfer in die Presse, wobei das Einlegegitter (32) nach dem Verpressen im Strukturbauteil (1) integriert sein kann und der Transferrahmen mit einem neuen Einlegegitter für den nächsten Zyklus versehen wird.
44. Anlage nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass eine Konsolidierungsvorrichtung (58) für die Endlofaser-Stränge zugeordnet ist.
45. Anlage nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass ein geheizter Speicher (59) für die Endlofaser-Stränge vorgesehen ist, von welchem die abgelängten konsolidierten Endlofaser-Stränge (3) entnommen, aufgeschmolzen und zur Bildung der Tragstruktur (4a) verwendet werden.
46. Anlage nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass eine Heissgas- und/oder eine Schutzgas-Konditionierung (71) vorgesehen ist.

1/8

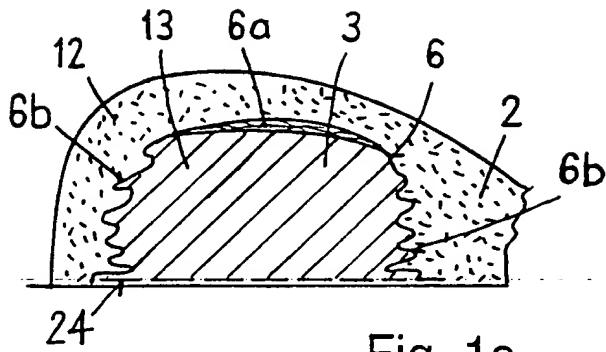


Fig. 1a

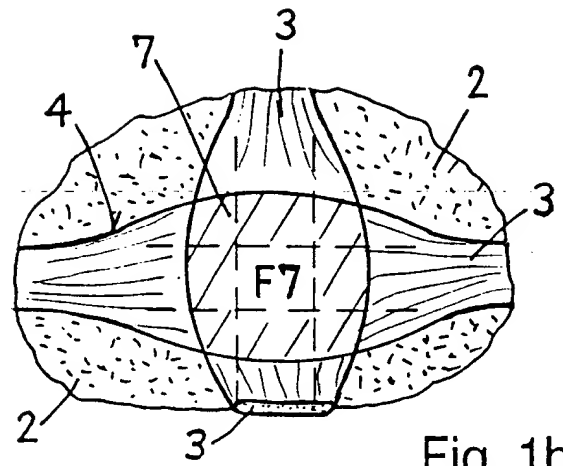


Fig. 1b

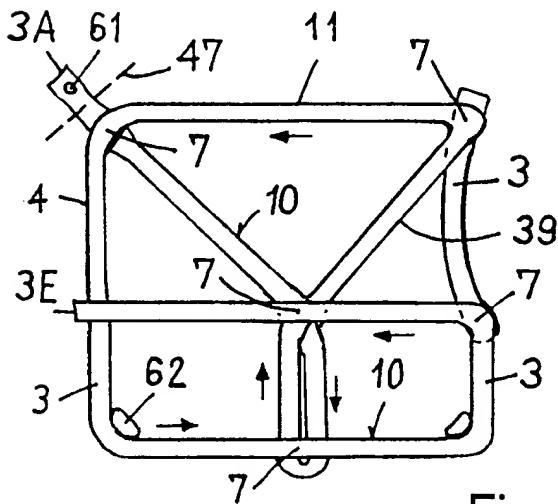


Fig. 3

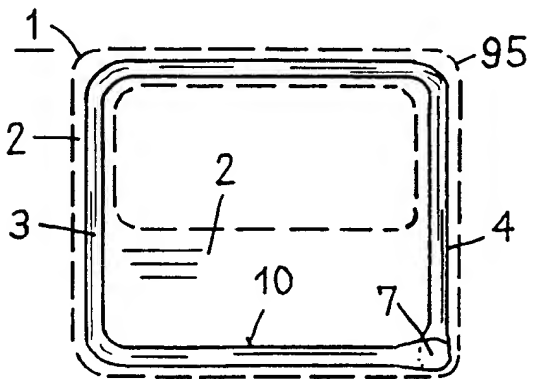


Fig. 2

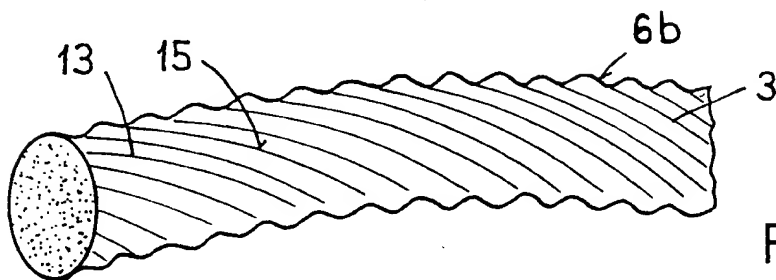


Fig. 4

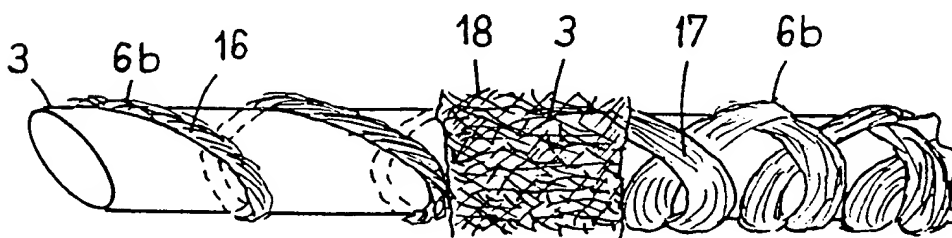
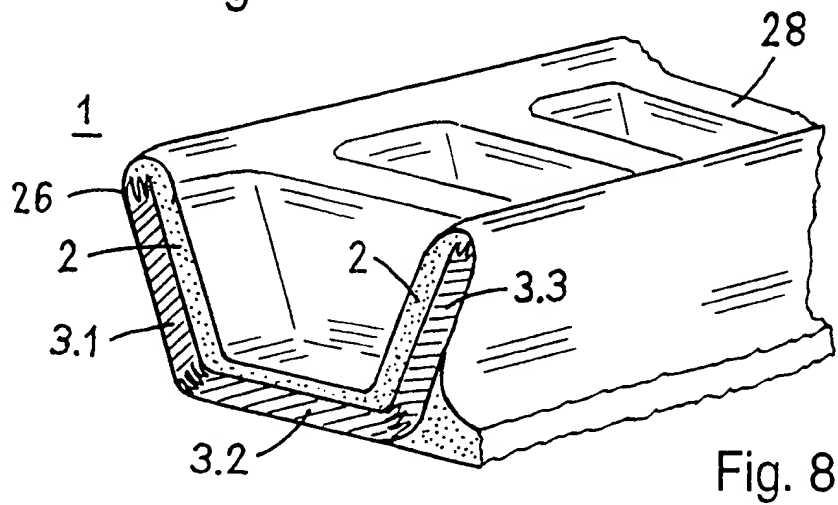
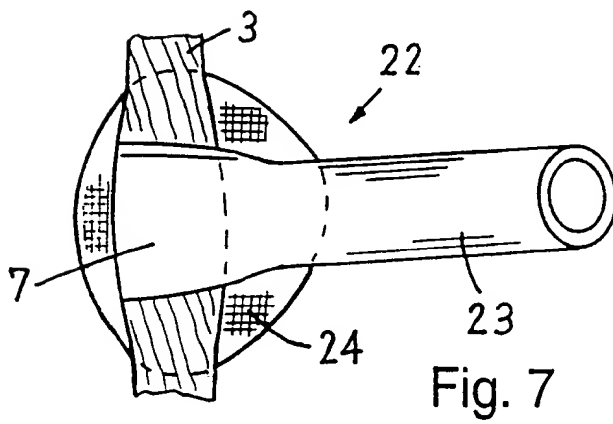
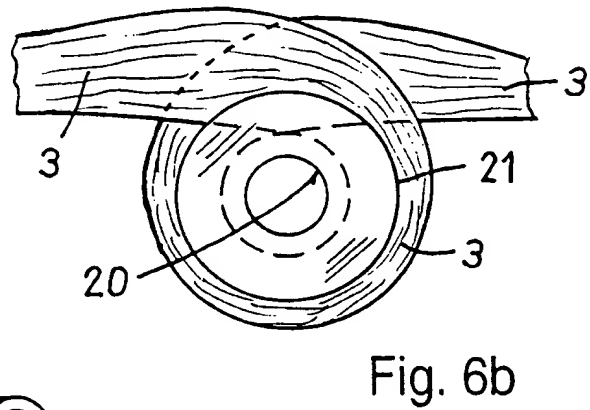
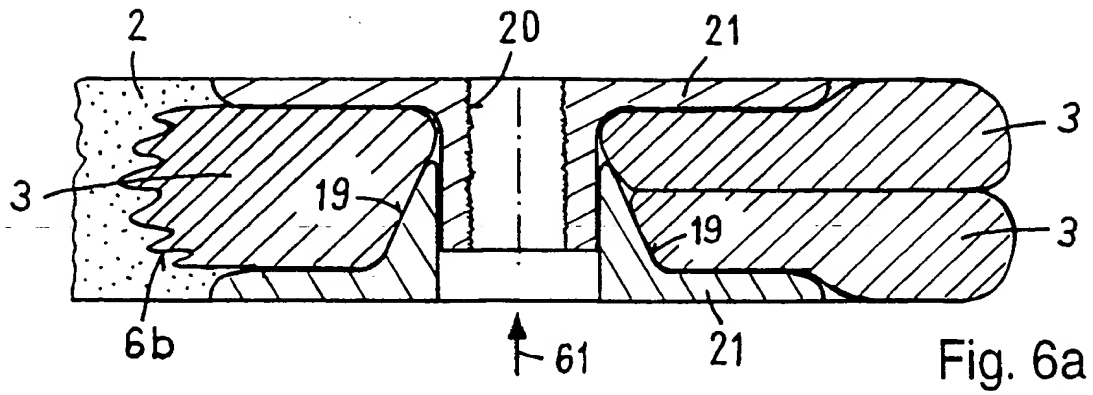


Fig. 5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



2 / 8



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

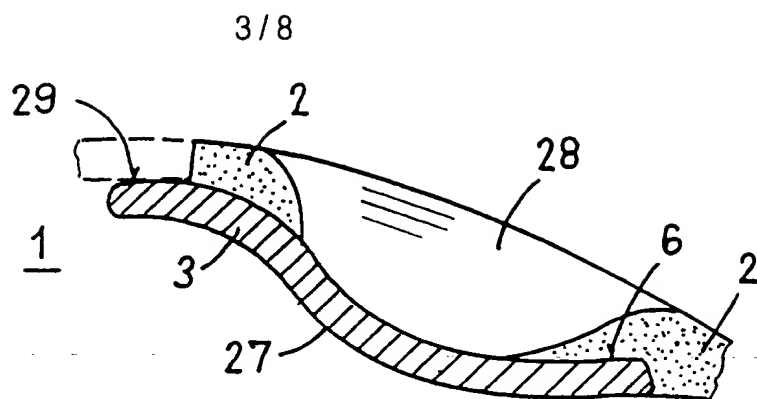


Fig. 9

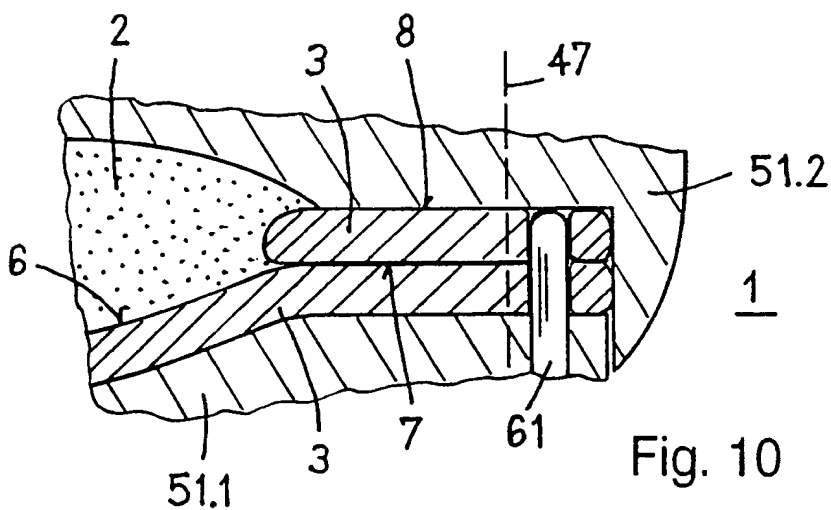


Fig. 10

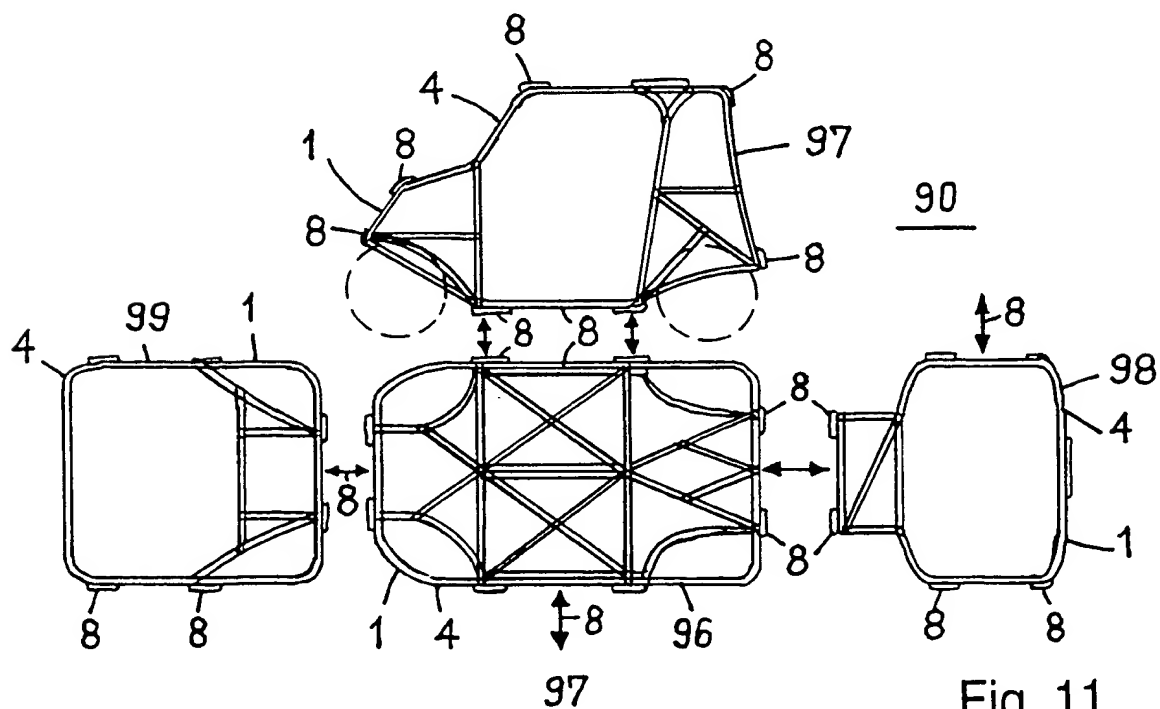


Fig. 11

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

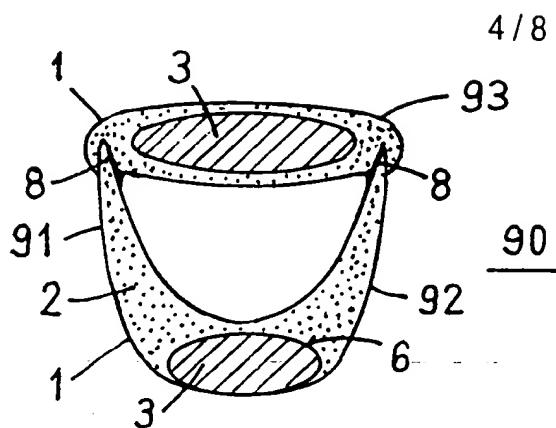


Fig. 12

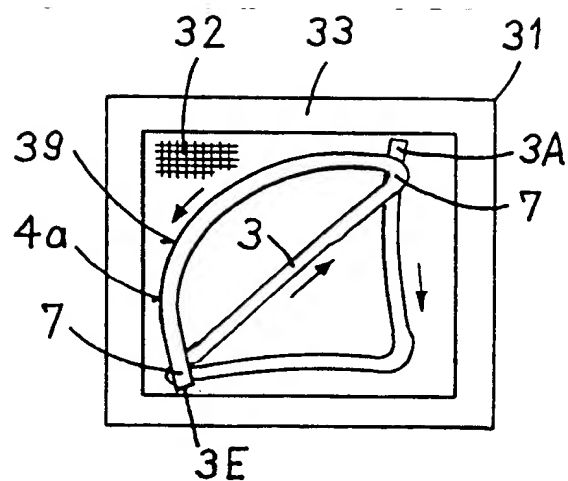


Fig. 13

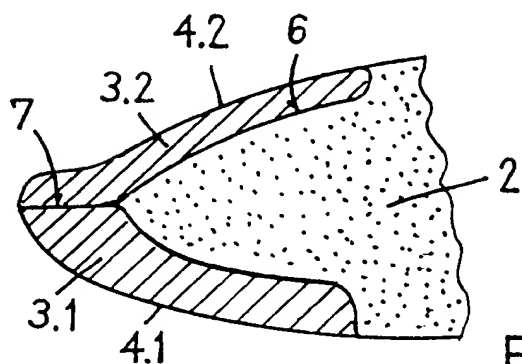


Fig. 14

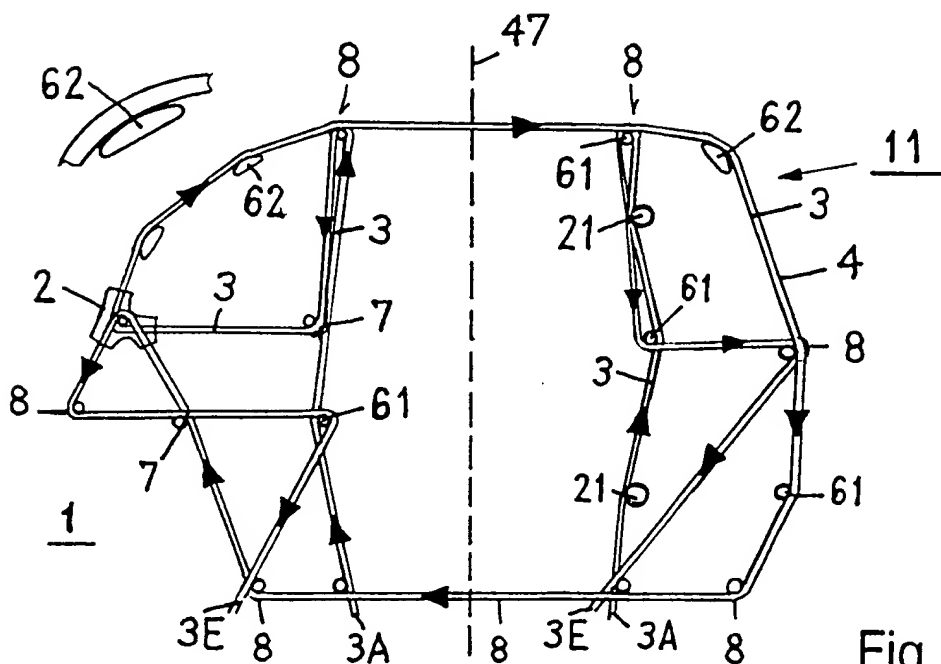
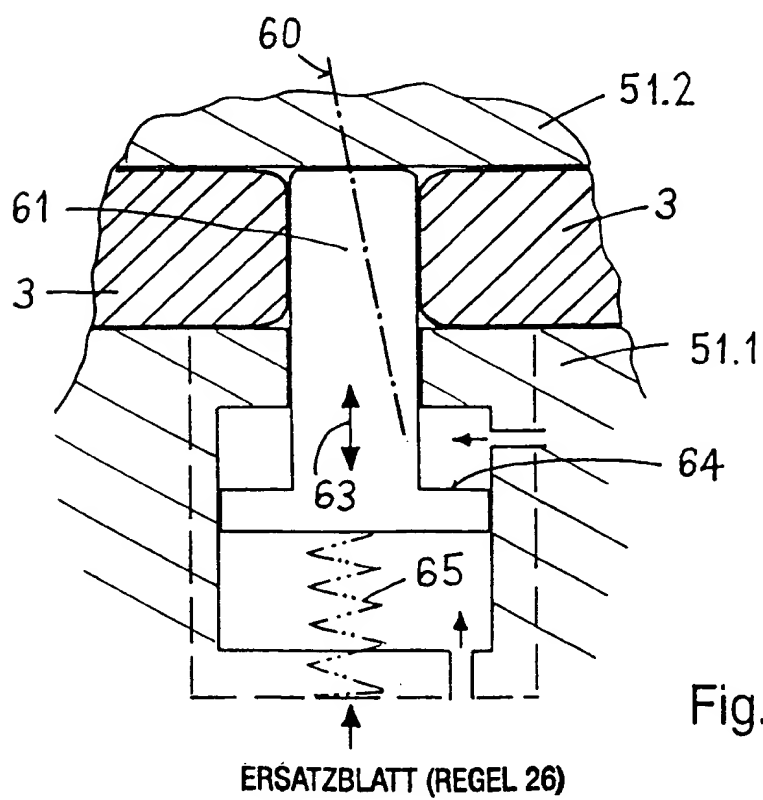
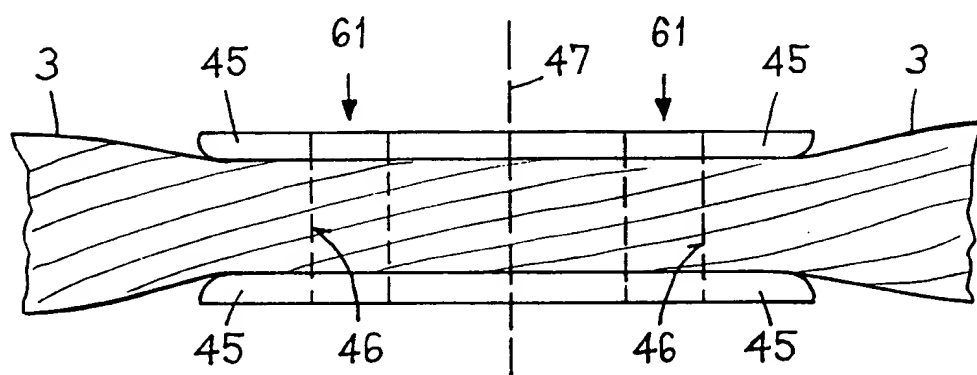
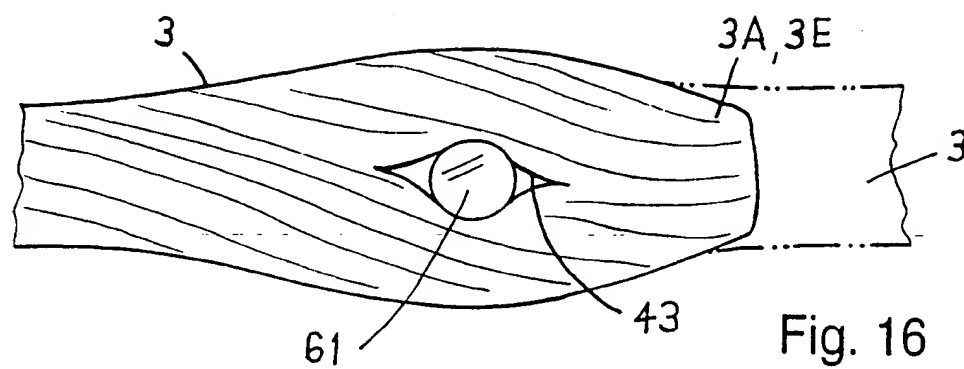


Fig. 15

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

5/8



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



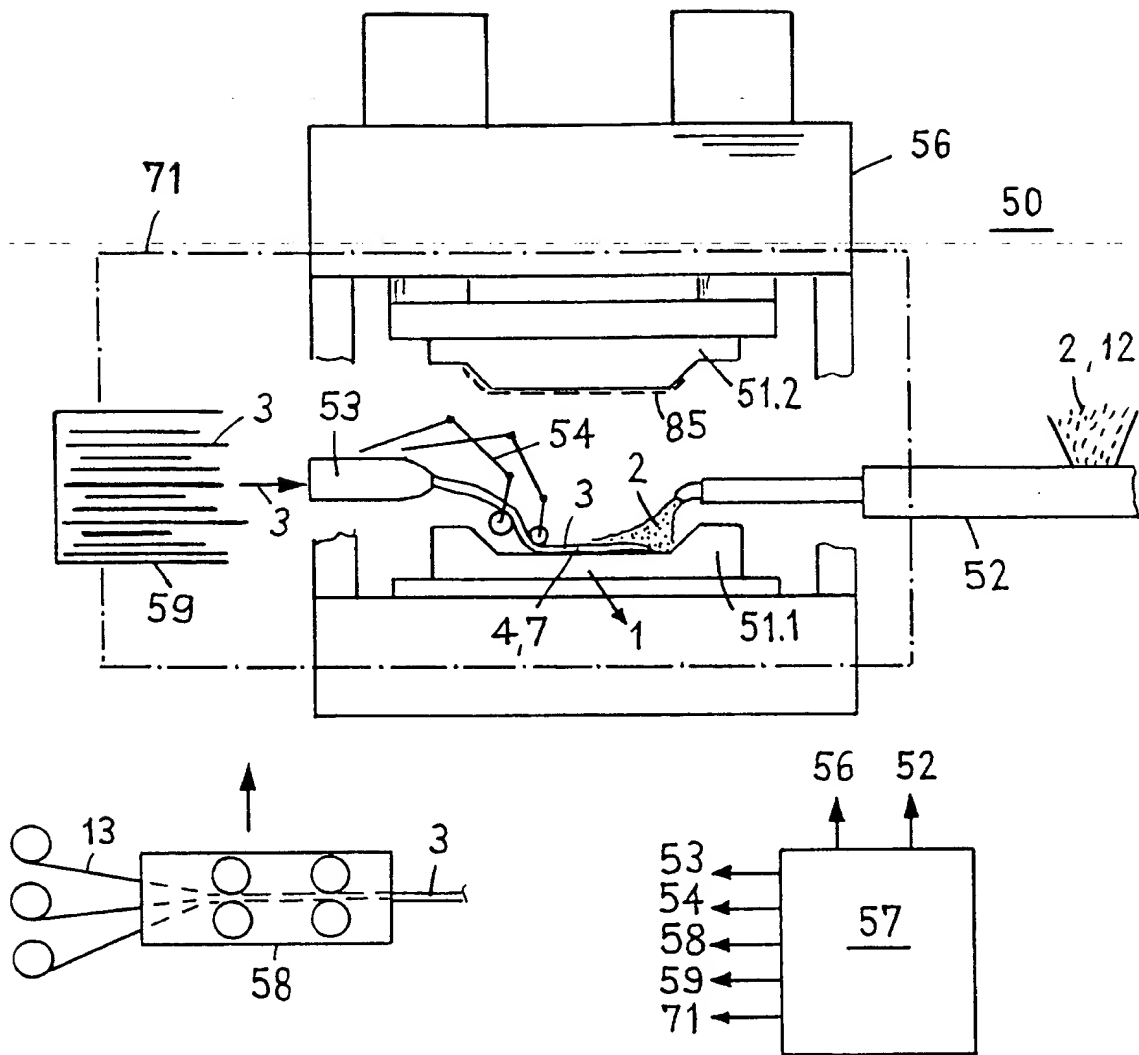


Fig. 19a

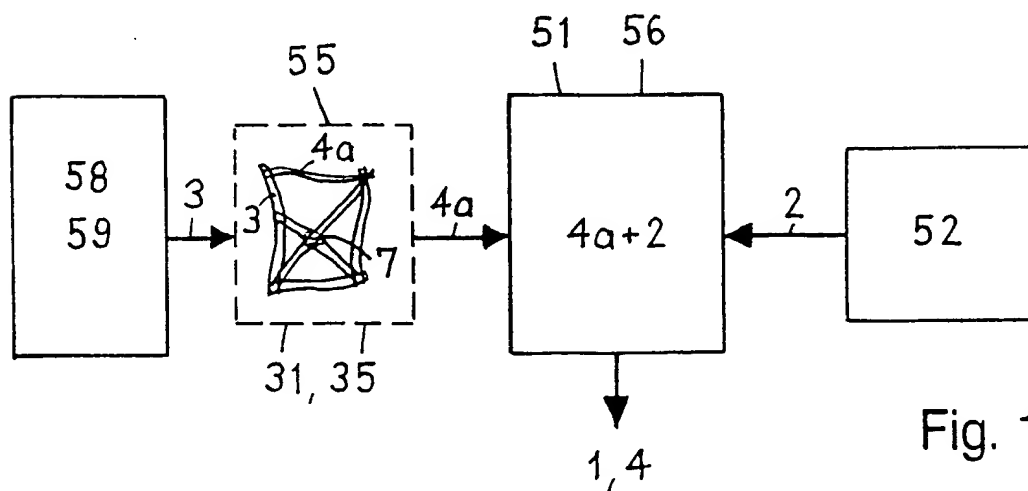


Fig. 19b

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

7/8

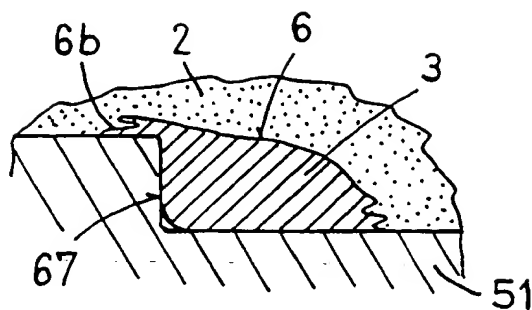


Fig. 20a

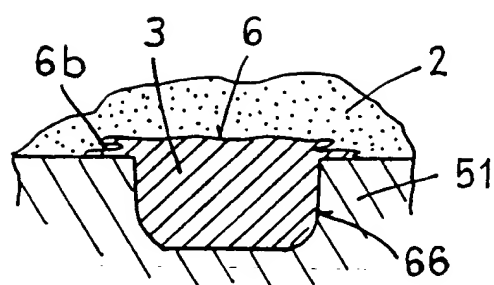


Fig. 20b

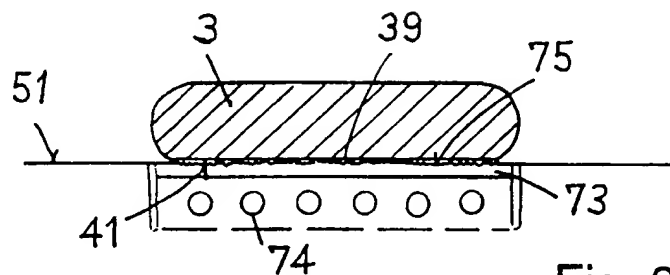


Fig. 21

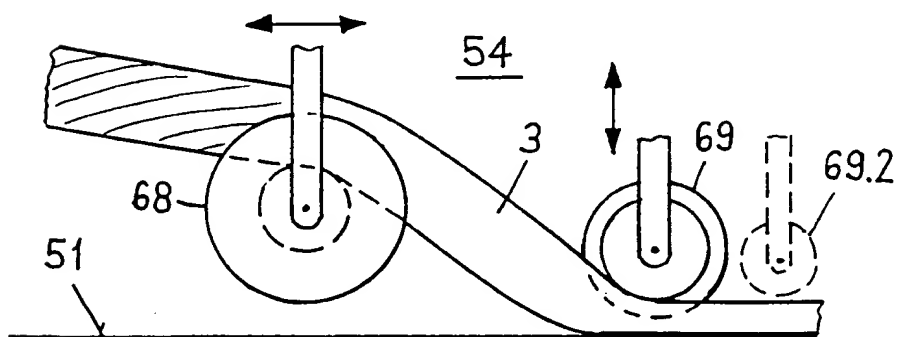


Fig. 22a

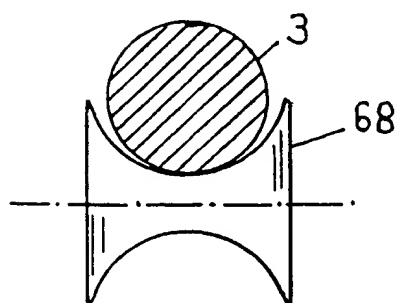


Fig. 22b

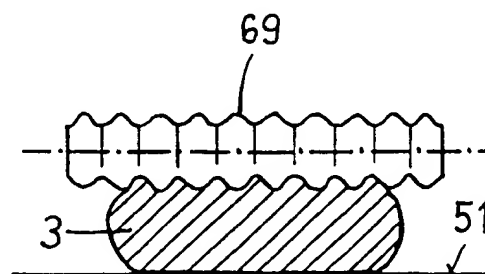


Fig. 22c

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

8/8

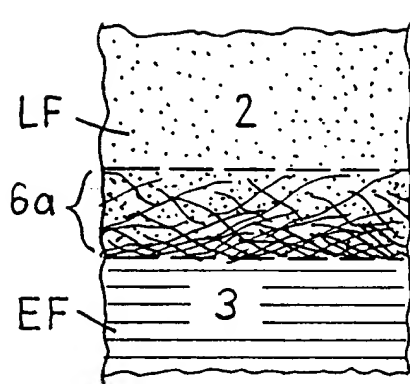


Fig. 23a

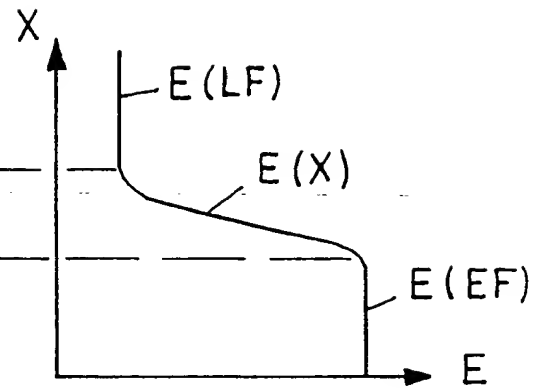


Fig. 23b

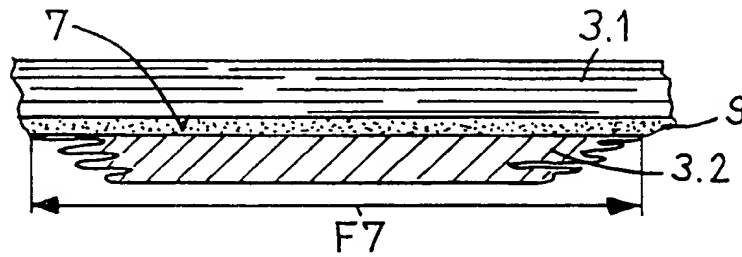


Fig. 24a

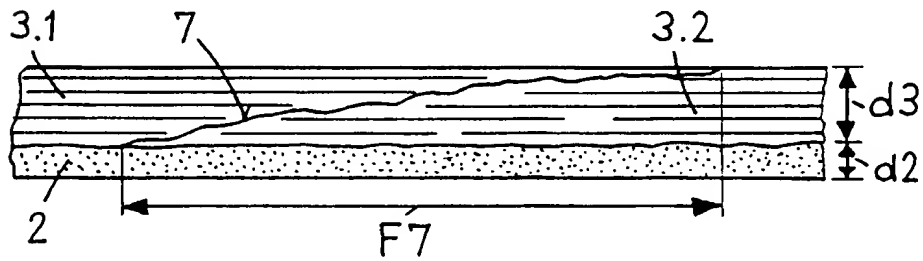


Fig. 24b

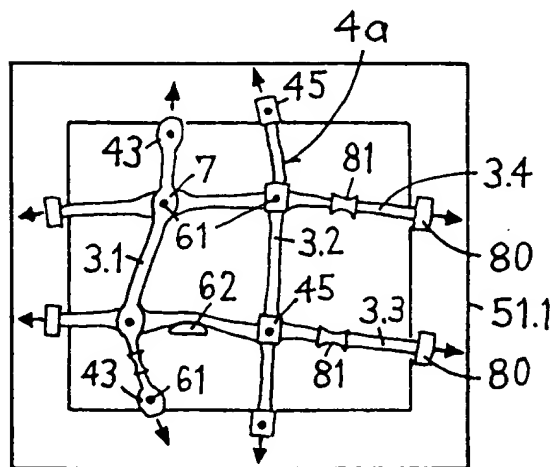


Fig. 25

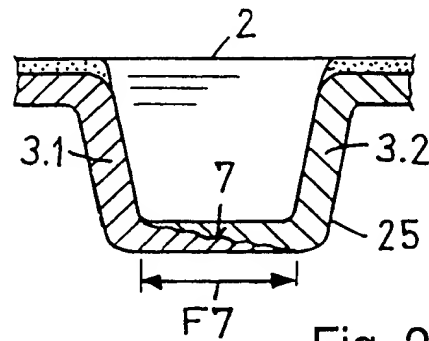


Fig. 24c

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 99/00150

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B29C70/38 B29C70/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 90 06226 A (BEHAR ISAAC) 14 June 1990 (1990-06-14)  page 12, line 10 - line 19; figures 18,,2B,,3B page 22, line 20 - page 24, line 10; claims; figures	1-8, 11, 14, 15, 21, 22, 29, 30, 35, 40, 45
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 200 (M-498) '2256!, 12 July 1986 (1986-07-12) & JP 61 043541 A (MAZDA), 3 March 1986 (1986-03-03) abstract  --- -/-	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 1999

Date of mailing of the international search report

23/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Wallene, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No  
PCT/CH 99/00150

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 435 869 A (CHRISTENSEN ROLAND) 25 July 1995 (1995-07-25) the whole document -----	1, 12



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In: International Application No

PCT/CH 99/00150

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9006226 A	14-06-1990	FR 2639867 A CA 2004599 A EP 0447479 A	08-06-1990 06-06-1990 25-09-1991
JP 61043541 A	03-03-1986	NONE	
US 5435869 A	25-07-1995	NONE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B29C70/38 B29C70/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 90 06226 A (BEHAR ISAAC) 14. Juni 1990 (1990-06-14)  Seite 12, Zeile 10 - Zeile 19; Abbildungen 1B,,2B,,3B Seite 22, Zeile 20 - Seite 24, Zeile 10; Ansprüche; Abbildungen ---	1-8, 11, 14, 15, 21, 22, 29, 30, 35, 40, 45
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 200 (M-498) '2256!, 12. Juli 1986 (1986-07-12) & JP 61 043541 A (MAZDA), 3. März 1986 (1986-03-03) Zusammenfassung --- -/-	1-8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juli 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Wallene, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 435 869 A (CHRISTENSEN ROLAND) 25. Juli 1995 (1995-07-25) das ganze Dokument -----	1,12

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00150

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9006226      A	14-06-1990	FR    2639867 A CA    2004599 A EP    0447479 A	08-06-1990 06-06-1990 25-09-1991
JP 61043541      A	03-03-1986	KEINE	
US 5435869      A	25-07-1995	KEINE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

7

Applicant's or agent's file reference P24PCT	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/CH99/00150	International filing date (day/month/year) 14 April 1999 (14.04.99)	Priority date (day/month/year) 15 April 1998 (15.04.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B29C 70/38		
Applicant RCC REGIONAL COMPACT CAR AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 05 November 1999 (05.11.99)	Date of completion of this report 07 July 2000 (07.07.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/CH99/00150

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-24, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the claims, Nos. 1-46, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

☒ the drawings, sheets/fig 1/8-8/8, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages \_\_\_\_\_

☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/CH 99/00150

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	8-18, 23-34, 36-39, 41-46	YES
	Claims	1-7, 21, 22, 35, 40	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	8-18, 23-34, 36-39, 41-46	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-46	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations****Claim 1**

Document WO-90/06226 (D1) discloses on page 23, lines 1-14, together with Figures 1a, 4 and 9, a structural component made of a fibre-reinforced, thermoplastic material and comprising

- a first shaping, thermoplastic matrix material containing long fibres,  
and
- including an integrated load-bearing structure made of endless fibre strands embedded in a second thermoplastic matrix material,  
wherein
- the two thermoplastic materials melt together  
and
- the bearing structure has at least one inner force-transmitting joint between two endless fibre strands (see Figure 9).

The subject matter of Claim 1 is therefore not novel and the claim does not meet the requirements of PCT Article 33(2).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Claims 2-18**

These dependent claims disclose features which

- are either known from D1 (see, for example, the two matrix materials according to present Claim 6, which are identical to those on page 3, lines 8-11 of D1, or the type of the reinforcing fibres according to present Claim 7, which is identical to that on page 3, lines 12-20 of D1);
- or lie within the design capabilities of a person skilled in the art (for example, the fibre lengths according to the present Claim 11 or the large-surface joints according to the present Claim 17).

**Claim 21**

Document D1 also discloses a method for producing a structural component (cf. Figures 1a, 4 and 9; page 10, line 24, to page 14, line 29), said method comprising the following steps:

- a plasticised, long-fibre-reinforced plastic mass is placed into an open, two-part moulding tool;
- a preshaped bearing structure with inner joints and made of endless fibre strands embedded in a thermoplastic matrix is placed into the mould using a feeding device in the mould cavity;
- the mould is closed;
- the content of the mould cavity is compressed such that the thermoplastic matrix of the bearing structure is bonded to the long-fibre-reinforced plastic mass.

The subject matter of Claim 21 is therefore not novel and the claim does not meet the requirements of PCT Article 33(2).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Claims 22-34**

These dependent claims disclose features which

- are either known from D1 (compare, for example, the predetermined feeding path according to the present Claim 22 with Figures 1b-3b of D1);
- could be used by a person skilled in the art in the same way to solve a problem, without any inventive input (for example, the superficial melting of the matrix in which the fibre strands are embedded, as disclosed in Claim 27 of the application).

**Claim 35**

Document D1 also discloses a device for producing a structural component (see Figures 1a, 4 and 9; page 10, line 24, to page 14, line 29), said device comprising the following components:

- a two-part moulding tool located in a press;
- a plasticising device for producing endless fibre strands embedded in a thermoplastic matrix;
- feeding and transfer devices for handling the long-fibre-reinforced moulding mass and the bearing structure, said devices being controlled by a control device;
- means for fixing the bearing structure.

The subject matter of Claim 35 is therefore not novel and the claim does not meet the requirements of PCT Article 33(2).

**Claims 36-46**

These dependent claims disclose features which

- are either known from D1 (compare, for example, the recesses in the moulding tool as per Claim 40 of the application with Figure 9 of D1);

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/CH 99/00150

- or lie within the design capabilities of a person skilled in the art (for example, the movable fixing pins according to the present Claim 37).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. The independent claims are written in the two-part form stipulated by PCT Rule 6.3(b). Consequently, the features which, in combination, are known from the prior art (document D1) should be summarised in the preamble (PCT Rule 6.3(b)(i)) and the remaining features should be set forth in the characterising part (PCT Rule 6.3(b)(ii)).
2. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description did not indicate the relevant prior art disclosed in the document cited and did not cite that document.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Claims 1, 19-21 and 35 were written as separate independent claims but actually appear to refer to one and the same subject matter and obviously differ only by diverging definitions of the subject matter for which protection is sought. The claims are therefore not concise. Moreover, the claims lack clarity as a whole, since the multiplicity of independent claims makes it difficult, if not impossible, to determine the subject matter for which protection is sought, and hence makes it unacceptably difficult for third parties to determine the scope of protection.

For this reason, Claims 1, 19-21 and 35 do not meet the requirements of PCT Article 6.

2. PCT Rule 10.2 stipulates that terminology and reference signs should be used in a uniform manner throughout the application. This requirement is not met, for example by the use of the expressions "long-fibre-reinforced thermoplastic matrix", "long-fibre matrix" or "long-fibre-reinforced plastic mass" for the same feature. This also applies to the features of the endless fibre strands and second matrix, in which the word "matrix" is used to designate the embedding material.
3. Claim 5 discloses that the endless fibre strands are thermoplastically bonded together. This wording is unclear, since according to Claim 7, these filaments are made of glass or carbon, for example, and

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/CH 99/00150

**VIII. Certain observations on the international application**

therefore not of thermoplastic materials.

Consequently, the wording used in Claim 5 is unclear within the meaning of PCT Article 6.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) P24PCT

### Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Strukturbauteil aus faserverstärktem thermoplastischem Kunststoff

### Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

RCC Regional Compact Car AG  
Alte Feldeggstr. 14 - 16  
CH-8034 Zürich  
Schweiz

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.: 01-388 70 10

Telefaxnr.: 01-388 70 11

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
Schweiz

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

### Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Kägi Peter  
Turnerstr. 2  
CH-8632 Tann

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):  
Schweiz

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
Schweiz

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

### Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Jaggi Diego  
Ackersteinstr. 62  
CH-8049 Zürich

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Schweiz

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Schweiz

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen: wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

## Regionales Patent

- ☐ AP ARIPO-Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

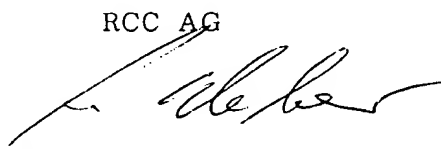


- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albanien                                    | <input type="checkbox"/> LS Lesotho   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien                                    | <input type="checkbox"/> LT Litauen   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich                                  | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg                                       |
| <input type="checkbox"/> AU Australien                                  | <input type="checkbox"/> LV Lettland  |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan                                | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau                                 |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina                         | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar                                      |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                                    | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien                                   | <input type="checkbox"/> MN Mongolei  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brasilien                        | <input type="checkbox"/> MW Malawi  |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus                                     | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexiko                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Kanada                           | <input type="checkbox"/> NO Norwegen  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China                            | <input checked="" type="checkbox"/> PL Polen                                |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba  | <input type="checkbox"/> PT Portugal  |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik                       | <input type="checkbox"/> RO Rumänien  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland                                 | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russische Föderation                 |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark                                    | <input type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input type="checkbox"/> EE Estland                                     | <input type="checkbox"/> SE Schweden  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien                                     | <input type="checkbox"/> SG Singapur  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland                                    | <input type="checkbox"/> SI Slowenien                                       |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich                      | <input type="checkbox"/> SK Slowakei  |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien                                    | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone                                    |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana                                       | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan                                   |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                      | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan                                    |
| <input type="checkbox"/> GW Guinea-Bissau                               | <input type="checkbox"/> TR Türkei  |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien                                    | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Ungarn                           | <input type="checkbox"/> UA Ukraine   |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesien                       | <input type="checkbox"/> UG Uganda  |
| <input type="checkbox"/> IL Israel                                      | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika       |
| <input type="checkbox"/> IS Island                                      | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                            | <input type="checkbox"/> VN Vietnam   |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia                                       | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien                                     |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan                                 | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe  |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea           |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea                   |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan                                  |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                                 |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                                   |   |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia                                     |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

- ☒ IN Indien

**Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen:** Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

<b>Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH</b>		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 15. April 1998	0861/98	Schweiz		
Zeile (2)				
Zeile (3)				
<input checked="" type="checkbox"/> Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in der (den) Zeile(n) <u>1</u> bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist(sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist) * Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, so muß in dem Zusatzfeld mindestens ein Staat angegeben werden, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung eingereicht wurde.				
<b>Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE</b>				
Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden)		Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):		
ISA /		Datum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Staat (oder regionales Amt)
<b>Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE</b>				
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:		Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:		
Antrag : 4		1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung		
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 24		2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht		
Ansprüche : 10		3. <input type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden):		
Zusammenfassung : 4		4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift		
Zeichnungen : 8		5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:		
Sequenzprotokollteil der Beschreibung :		6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:		
Blattzahl insgesamt : 47		7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material		
		8. <input type="checkbox"/> Protokoll der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzen in computerlesbarer Form		
		9. <input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln aufführen):		
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 16		Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: deutsch		
<b>Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS</b>				
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.				
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">             RCC AG            Hubert A. Weber, Chairman         </div> <div style="text-align: center;">             Peter Jaggi         </div> <div style="text-align: center;">             Diego Jaggi         </div> </div>				
Vom Anmeldeamt auszufüllen				
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:		2. Zeichnungen		
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:		<input type="checkbox"/> eingegangen:  <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:		
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:				
5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind): ISA /		6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben		
Vom Internationalen Büro auszufüllen				
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:				

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

P24 PCT

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

RCC Regional Compact Car AG  
Alte Feldeggstr. 14-16  
CH-8034 Zürich  
SUISSE

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Absenddatum  
(Tag/Monat/Jahr) - 07.07.2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
P24PCT

### WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/CH99/00150

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
14/04/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
15/04/1998

Anmelder  
RCC REGIONAL COMPACT CAR AG et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Vatel. M

Tel. +49 89 2399-8225



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P24PCT	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH99/00150	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14/04/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 15/04/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B29C70/38		
Anmelder RCC REGIONAL COMPACT CAR AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  05/11/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  07.07.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Golombek, G  Tel. Nr. +49 89 2399 2909 

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH99/00150

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

### Beschreibung, Seiten:

1-24 ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

1-46 ursprüngliche Fassung

### Zeichnungen, Blätter:

1/8-8/8 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	8-18,23-34,36-39,41-46
	Nein: Ansprüche	1-7,21,22,35,40
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	8-18,23-34,36-39,41-46
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-46
	Nein: Ansprüche	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## Zum Punkt V

### **Anspruch 1**

Das Dokument D1 = WO 90/06226 offenbart auf Seite 23, Zeilen 1 - 14 zusammen mit den Figuren 1a, 4 und 9 ein Strukturbauteil aus faserverstärktem, thermoplastischem Kunststoff, das

- ein formbildendes erstes, thermoplastisches Matrixmaterial aufweist, welches Langfasern enthält,

und

- das eine integrierte lasttragende Struktur einschließt, die aus Endlosfasersträngen besteht, die in einem zweiten thermoplastischen Matrixmaterial eingebettet ist,

wobei

- die beiden thermoplastischen Materialien miteinander verschmelzen,
- und
- die Tragstruktur mindestens eine kraftübertragende innere Verbindungsstelle zweier Endlosfaserstränge aufweist (siehe Figur 9).

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neu und dieser Anspruch selbst erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT.

### **Ansprüche 2 - 18**

Diese abhängigen Ansprüche offenbaren Merkmale, die

- entweder aus D1 bekannt sind (vgl. z.B. die Gleichheit der beiden Matrixmaterialien gemäß geltendem Anspruch 6 mit Seite 3, Zeilen 8 - 11 oder die Art der Verstärkungsfasern laut geltendem Anspruch 7 mit Seite 3, Zeilen 12 - 20)
- oder im konstruktiven Ermessen eines Fachmannes liegen (z.B. die Faserlängen gemäß geltendem Anspruch 11 oder die großflächigen Verbindungsstellen entsprechend dem geltenden Anspruch 17).

### **Anspruch 21**

Dokument D1 offenbart auch ein Verfahren zur Herstellung eines Strukturbauteiles, vgl. Figuren 1a, 4 und 9, sowie Seite 10, Zeile 24 bis Seite 14, Zeile 29, wobei dieses Ver-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

fahren über die folgenden Schritte verfügt:

- eine plastifizierte, langfaserverstärkte Kunststoffmasse wird in ein offenes, zweiteiliges Formwerkzeug abgelegt,
- eine vorgeformte Tragstruktur mit inneren Verbindungsstellen, aus in einer thermoplastischen Matrix eingebetten, Endlosfasersträngen wird in die Form mittels einer Ablegevorrichtung in die Formkavität abgelegt,
- die Form wird geschlossen,
- der Inhalt der Formkavität wird derart verpreßt, daß sich die thermoplastische Matrix der Tragstruktur sich mit der langfaserverstärkten Kunststoffmasse verbindet.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 21 nicht neu und dieser Anspruch selbst erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT.

### **Ansprüche 22 - 34**

Diese abhängigen Ansprüche offenbaren Merkmale, die

- entweder aus D1 bekannt sind (vgl. z.B. den vorgegebenen Ablegeweg laut geltendem Anspruch 22 mit den Figuren 1b - 3b von D1)
- oder der Fachmann auf die gleiche Art und Weise lösen kann, ohne erfinderisch tätig zu werden (z.B. das oberflächliche Aufschmelzen der Matrix, in die die Faserstränge eingebettet sind, wie dies in Anspruch 27 der Anmeldung offenbart wird).

### **Anspruch 35**

Dokument D1 offenbart auch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Strukturbauteiles, siehe Figuren 1a, 4 und 9, sowie Seite 10, Zeile 24 bis Seite 14, Zeile 29, wobei diese Vorrichtung folgende Bauteile aufweist:

- ein zweiteiliges Formwerkzeug, das sich in einer Presse befindet,
- eine Plastifiziereinrichtung zur Herstellung von Endlosfasersträngen, die in einer thermoplastischen Matrix eingebettet sind,
- Ablege- und Transfervorrichtungen zur Handhabung der langfaserverstärkten Preßmasse und der Tragstruktur, die mit einer Steuervorrichtung gesteuert werden,
- Fixiermittel für die Tragstruktur.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 35 nicht neu und dieser Anspruch selbst erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT.

### **Ansprüche 36 - 46**

Diese abhängigen Ansprüche offenbaren Merkmale, die

- entweder aus D1 bekannt sind (vgl. z.B. die Ausformungen im Formwerkzeug nach Anspruch 40 der Anmeldung mit Figur 9 von D1)
- oder im konstruktiven Ermessen eines Fachmannes liegen (z.B. die bewegbaren Fixierstifte gemäß geltendem Anspruch 37).

### **Zum Punkt VII**

- 1 Die unabhängige Ansprüche sind in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefaßt. Folglich hätten die in Verbindung miteinander aus dem Stand der Technik bekannten Merkmale (Dokument D1) im Oberbegriff zusammengefaßt werden (Regel 6.3 b) i) PCT) und die übrigen Merkmale im kennzeichnenden Teil aufgeführt werden sollen (Regel 6.3 b) ii) PCT).
- 2 Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT sind in der Beschreibung weder der in dem Dokument offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.

### **Zum Punkt VIII**

- 1 Die Ansprüche 1, 19 - 21 und 35 wurden zwar als getrennte, unabhängige Ansprüche abgefaßt, sie scheinen sich aber tatsächlich auf ein und denselben Gegenstand zu beziehen und unterscheiden sich voneinander offensichtlich nur durch voneinander abweichende Definitionen des Gegenstandes, für den Schutz begehrt wird. Somit sind die Ansprüche nicht knapp gefaßt. Ferner mangelt es den Ansprüchen insgesamt an Klarheit, da es aufgrund der Vielzahl unabhängiger Ansprüche schwierig,

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

wenn nicht unmöglich ist, den Gegenstand des Schutzbegehrens zu ermitteln, und damit Dritten die Feststellung des Schutzzumfangs in unzumutbarer Weise erschwert wird.

Aus diesem Grund erfüllen die Ansprüche 1, 19 - 21 und 35 nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT.

- 2 Nach Regel 10.2 PCT sind Terminologie und Zeichen in der gesamten Anmeldung einheitlich zu verwenden. Dieses Erfordernis ist beispielsweise aufgrund der Verwendung der Ausdrücke "langfaserverstärkte, thermoplastische Matrix", "Langfaser-matrix" oder "langfaserverstärkte Kunststoffmasse" für das gleiche Merkmal nicht erfüllt. Die gilt auch für die Merkmale der Endlosfaserstränge und der zweiten Matrix, wobei der Ausdruck "Matrix" als Einbettungsmaterial bezeichnet wird.
- 3 Anspruch 5 offenbart, daß die Endlosfaserstränge miteinander thermoplastisch verbunden sind. Diese Formulierung ist unklar, denn laut Anspruch 7 sind diese Fasern beispielsweise aus Glas oder aus Kohle, also keine Thermoplaste.

Daher ist die im Anspruch 5 verwendete Formulierung unklar im Lichte des Artikels 6 PCT.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>P24PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/CH 99/ 00150</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>14/04/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>15/04/1998</b>
Anmelder  <b>RCC REGIONAL COMPACT CAR AG et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1b

- ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.
- ☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**